



Kestävä kehitys osaksi liiketoimintaa

8.12.2021

Turun ammattikorkeakoulu / Kiertotalouden liiketoimintamallit –tutkimusryhmä

Maarit Jaakola, Inka Mäkiö ja Mitja Hokkanen

TURKU AMK 





Aikataulu

- 8:30 aamukahvi ja tekninen selviytyminen
Kestävä kehitys
tauko
- 9:45 Kiertotalous
tauko
- 10:45 Elinkaariajattelu
yhteenveto ja jatkostepit
- 12:00 Kiitos ja kumarrus!



Kestävä kehitys

Maarit Jaakola



Mikä SDG?

- Kestävän kehityksen tavoitteet (SDG – Sustainable Development Goals) ovat kansainvälinen suunnitelma köyhyyden, konfliktien, epätasa-arvon ja ilmastonmuutoksen suitsemiseksi
- Agenda 2030 sisältää 17 kestävän kehityksen tavoitetta ja 169 alatavoitteen

Miksi SDGt ovat olemassa?

- Kestävän kehityksen tavoitteet tähtäävät yhteistyöhön ja kestäviin ratkaisuihin nyt, jotta tulevien sukupolvien elämänlaatu kohenisi

Agenda 2030



- YK-maita 193 (194)
- YK historia
1945 perustettu
1955 Suomi liittyi
- Nykyinen pääsihteeri
António Guterres



Kestävä Kehitys

- Ekologinen 
- Sosiaalinen ja kulttuurinen
- Taloudellinen



Kuva:pixabay

Ekologinen kestävyys

- Ei vaaranna ekosysteemejä
- Mahdollistaa luonnonvaraisten lajien selviytymisen
- Ehkäisee luonnonvarojen liikakäyttöä
- Turvaa ihmisille kestävän ruokaturvan
- Toimivia ekosysteemejä sekä luonnon että ihmisen kannalta



Ekologinen kestävyys

- Elinympäristöjen muutokset johtuvat monista tekijöistä. Tärkeimpänä ja yhdistävänä tekijänä on kuitenkin ihmisen vaikutus niihin. Yhteismaan tragedia tai yhteismaan ongelma tarkoittaa, että resurssit ovat kaikkien vapaasti saatavilla ja niiden hyödyntäminen johtaa liikakäyttöön, joka lopulta tuhoaa sekä ekosysteemin että ihmisen edellytykset asua alueella.

Ekologinen kestävyyden uhat

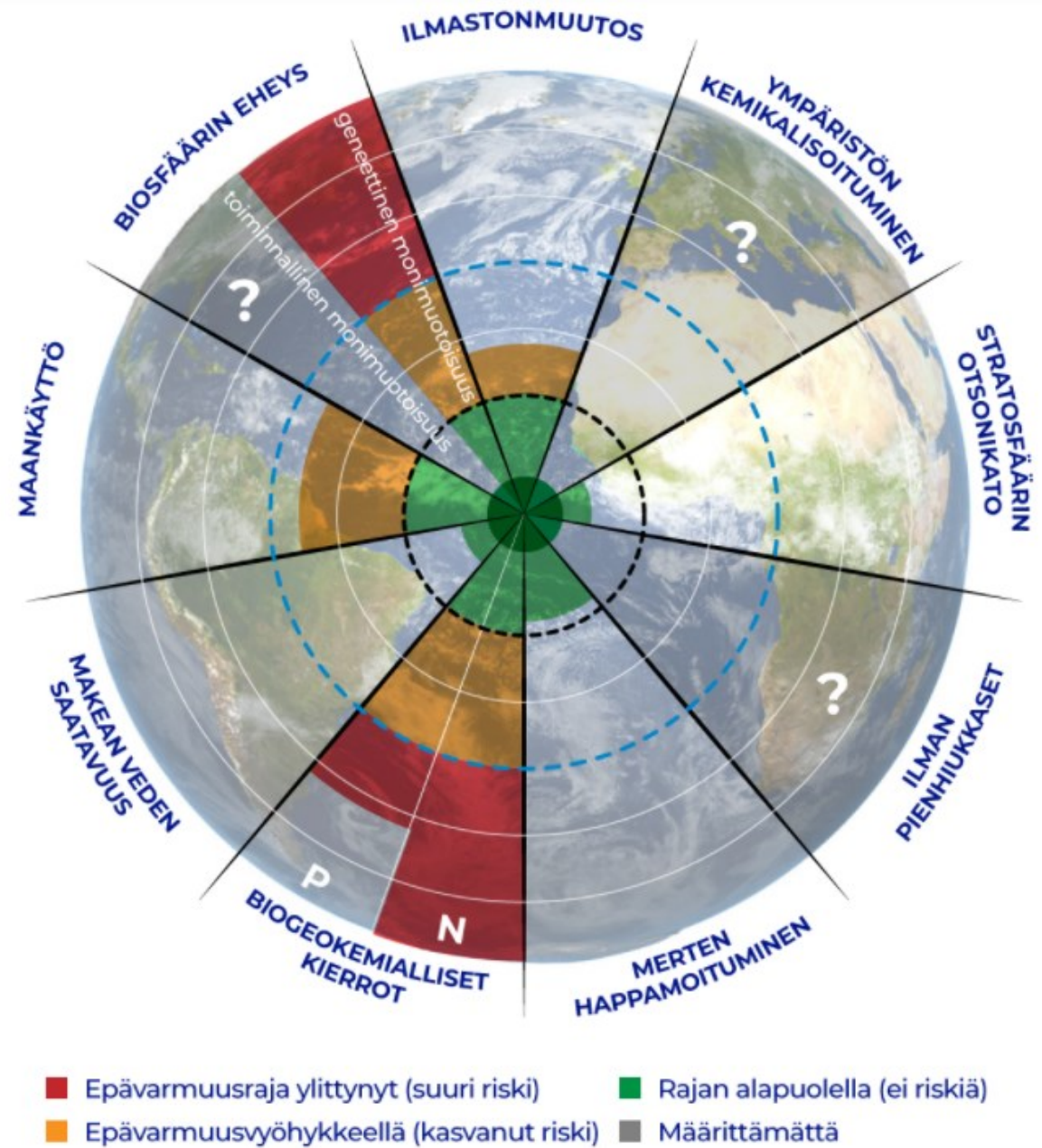
- Luonnonvarojen ylikulutus
- Metsien kaataminen maatalouden vuoksi
 - Joka toinen sekunti metsiä tuhoutuu noin jalkapallokentän suuruisen alan verran
- Kaivostoiminta
- Kuivuuden lisääntyminen -> aavikoituminen ja maaperän eroosio
- Ikiroudan ja arktisten alueiden odotettua nopeampi sulaminen

<https://wwf.fi/uhat/metsakato/>

Kuva:pixaba



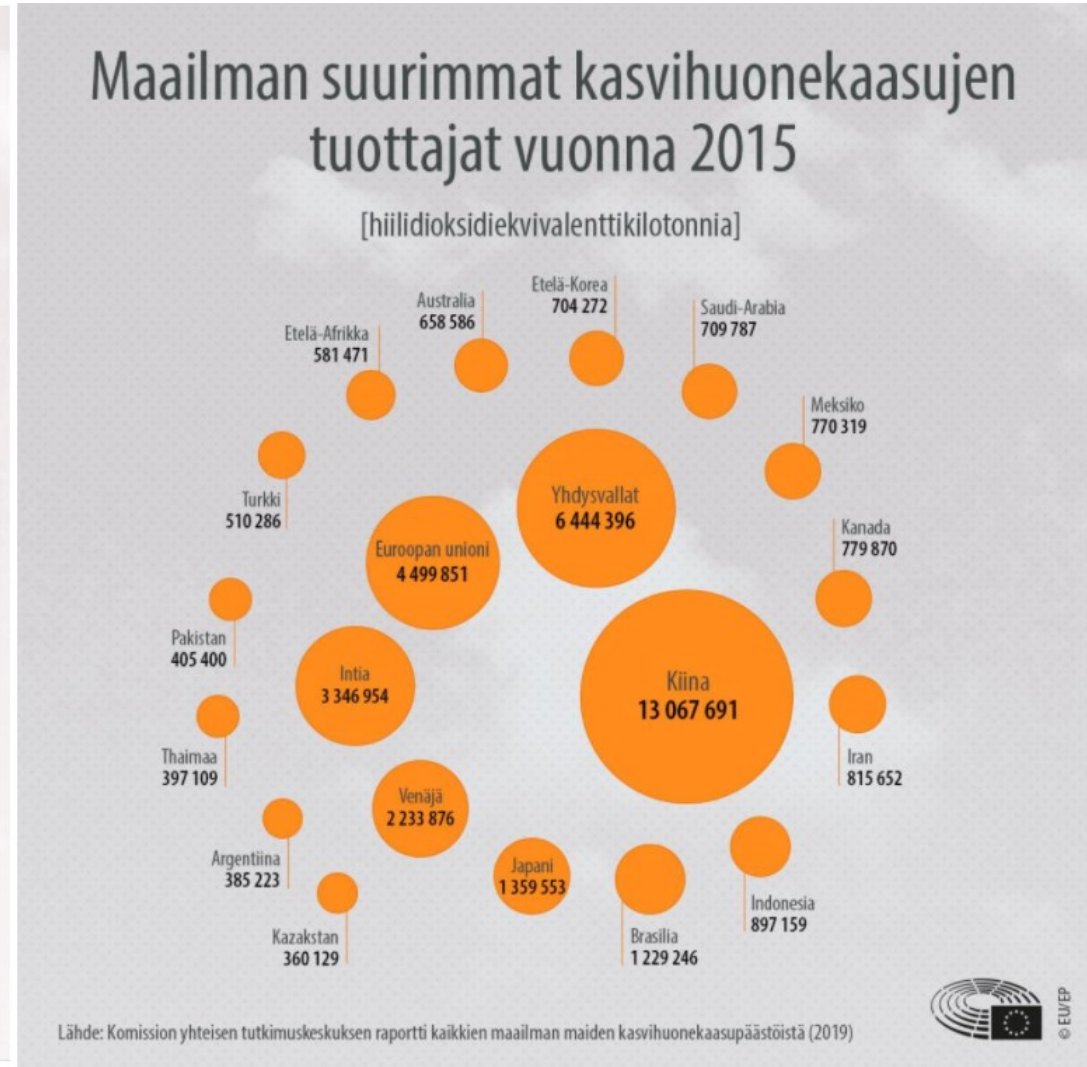
Planetaariset rajat



<https://www.science.org/doi/10.1126/science.1259855>



EU-maiden päästöt 2019



<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20180301STO98928/kasvihuonekaasupaastot-eu-ssa-ja-maailmalla-infografiikka>

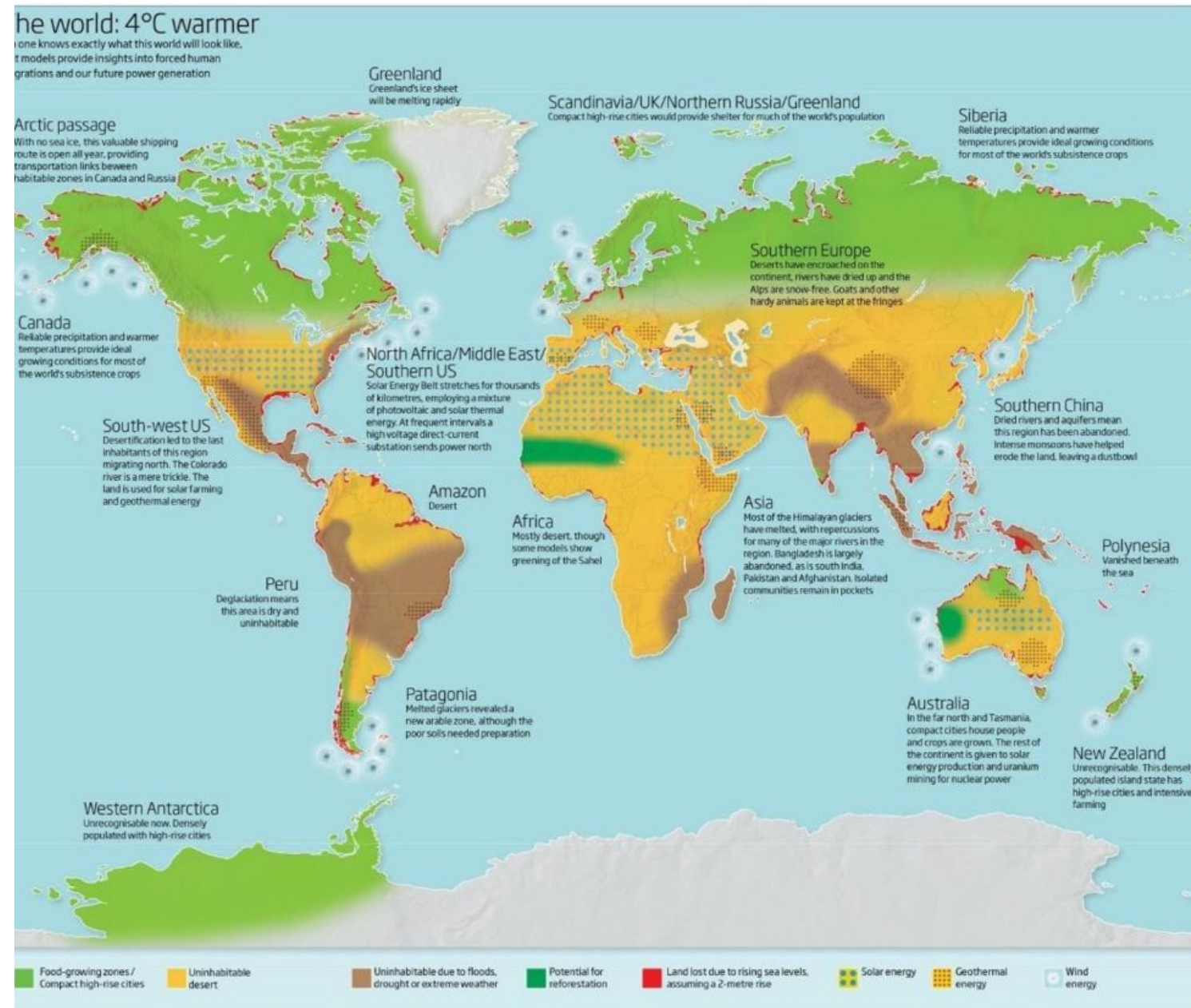
Flexi: Green and Lean -hanke rahoitetaan osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto



- Ilmastonmuutos
- Ilmaston lämpeneminen kasvihuonekaasujen vuoksi
- Tavoitteena +1,5 asteeseen pysähtyminen
- Skenaario +4




<https://www.theguardian.com/environment/2019/may/18/climate-crisis-heat-is-on-global-heating-four-degrees-2100-change-way-we-live>

Flexi: Green and Lean -hanke rahoitetaan osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia



Kestävä Kehitys

- Ekologinen
- Sosiaalinen ja kulttuurinen 
- Taloudellinen

Sosiaalinen kestävyys

- Sosiaalisen kestävyden määritelmät kuvaavat sitä yleensä positiivisena tilana, joka on joko jo olemassa, tai jota tavoitellaan ja joka on vielä saavutettavissa.
- Sosiaalisella kestävydellä tarkoitetaan usein sosiaalisen yhteenkuuluvuuden sekä tärkeimpien hyvinvointia tuottavien palvelujen (kuten terveydenhuollon, koulutuksen, liikenteen, asumisen ja virkistyksen) toteutumista.
- Sosiaalinen kestävyys toteutuu, kun yhteiskunnan erilaiset prosessit, järjestelmät, rakenteet ja suhteet tukevat aktiivisesti nykyisiä ja tulevia sukupolvia luomaan terveellisiä ja elinkelpoisia yhteisöjä.
- **Sosiaalisesti kestävät yhteisöt ovat oikeudenmukaisia, monipuolisia, demokraattisia ja tarjoavat eväät laadukkaaseen elämään.**



Tasa-arvo ja oikeudenmukaisuus

- Tasavertaisuus tarkoittaa, että syrjintää esimerkiksi iän, sukupuolen, uskonnon, seksuaalisen suuntautumisen, ihonvärin, etnisyyden jne. ei tapahdu
- On kuitenkin olemassa ihmisten ennakkoluuloihin ja stereotypioihin perustuvaa syrjintää sekä institutionaalista syrjintää



Inhimillinen pääoma avainasemassa eli ihmisten tietojen ja taitojen kasvattaminen

Pois köyhyydestä / absoluuttinen köyhyysraja 1,9\$ päivässä

750 miljoonaa ihmistä elää rajalla tai alle

Intia 1983 → 54%; 2011 → 21%

Kiina 1981 → 88%; 2013 → 2%



Kuva:pixabay



Oikeudenmukainen kulutus

Jakaa oikeudenmukaisemmin maapallon luonnonvarojen jakautumista pystyäksemme tyydyttämään kaikkien ihmisten perustarpeet

Ihmisillä ja yhteisöillä, jotka aiheuttavat suurimmat päästöt, on muihin verrattuna useammin pääsy myös sosiaalisen hyvinvoinnin mahdollistaviin tekijöihin, kuten ruokaan, puhtaaseen veteen, energiaan, terveydenhoitoon, koulutukseen ja asuntoon. Perustarpeet maapallon kantokyvyn rajoissa

Ylikulutuspäivä 2021 oli 5. huhtikuuta (3,8 maapalloa vuodessa)

Toinen epäoikeudenmukaisuutta köyhien ja rikkaiden maiden välille aiheuttava tekijä on kulutusperäisten kasvihuonekaasupäästöjen ”ulkoistaminen”



Kuva:pixabay

<https://wwf.fi/tiedotteet/2019/04/suomalaiset-ovat-kuluttaneet-osansa-maapallon-luonnonvaroista-tanaan/>

Flexi: Green and Lean -hanke rahoitetaan osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia

TURKU AMK 

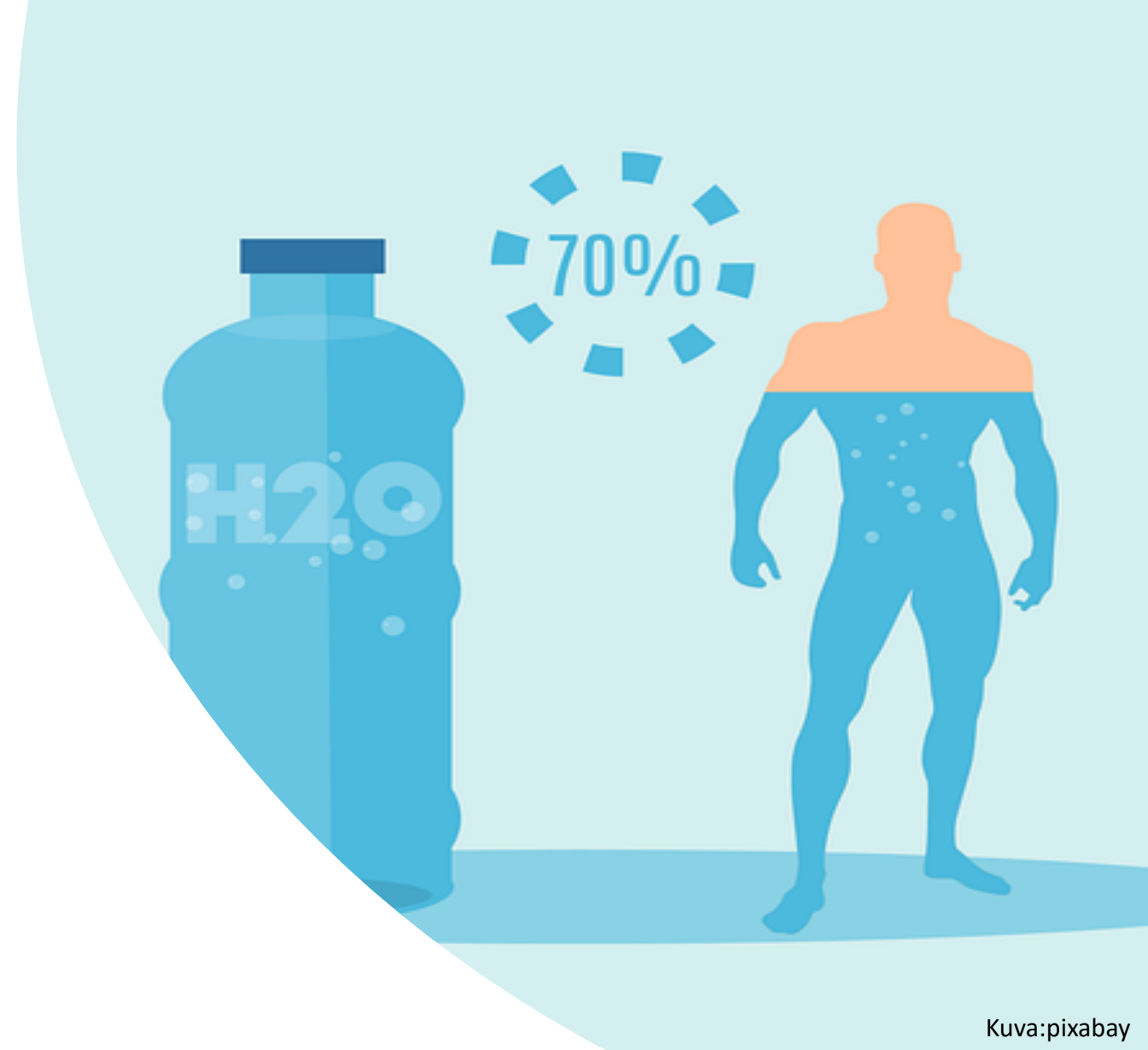




Puhdas vesi

Ilmaston lämpeneminen johtaa entistä rajoittuneempiin juomavesivaroihin, haasteellisempaan ruoantuotantoon sekä maanpäällisen ja -alaisen elämän ylläpitämiselle

Kestämättömät kastelutavat :Rosa ym. (2019) selvittivät lähes kaikki maailman viljelykasvit kattavassa tutkimuksessaan, että 51 % globaalista kasteluvedestä kulutetaan kestäättömin tavoin.



Kuva:pixabay

Kaupungistuminen

- Urbanisaatio eli kaupungistuminen on yksi globaaleista megatrendeistä.
- On ennustettu, että vuonna 2050 jopa 70 % koko maapallon väestöstä asuu kaupungeissa



Kulttuurinen kestävyys


- Kulttuurien säilymistä elinvoimaisina (kansantanssit)
- Kulttuurien välisen vuoropuhelun merkitystä
- Kulttuuriperinnöstä huolehtimista
- Suomessa seitsemän maailmanperintökohdetta
 - Suomenlinna, Vanha Rauma, Petäjäveden vanha kirkko, Verlan puuhiomo ja pahvitehdas, Sammallahdenmäki, Struven astemittausketju ja Merenkurkun saaristo

<https://www.museovirasto.fi/fi/tietoa-meista/kansainvalinen-toiminta/maailmanperintokohteet-suomessa>





Kestävä Kehitys

- Ekologinen
- Sosiaalinen ja kulttuurinen
- Taloudellinen 



Mitä on taloudellinen kestävyys?

- Se ottaa huomioon myös taloudellisesti tuottamattoman työn, ei tavoittele jatkuvaa kasvua ja toimii luonnon asettamissa ekologisissa rajoissa. Kestävä talous on järjestelmä, joka korottaa ihmisen ja luonnon talouden hierarkian yläpäähän, ei markkinavoimia, finanssitaloutta tai jatkuvaa kasvua.
- Sixten Korkman: Kestävä kehitys haltuun: ihmisarvoista työtä ja kestävää talouskasvua

<https://www.youtube.com/watch?v=VDTWCqN9OaU&t=15s>



Jatkuvan kasvun haasteet

- **Jatkuva kasvu ei ota huomioon luonnon kantokykyä**
 - Ihminen kulutti luonnonvaroja yli niiden uusiutumiskyvyn, raja ylittyi jo 1970-luvulla
- **Jatkuvan talouskasvun toinen ongelma on konsumerismi**
 - Älypuhelin määrittelee statuksemme sosiaalisessa elämässä
- **Tehostaminen**
 - Valmistaa tuotteita entistä enemmän ja entistä halvemmalla
- **Eriarvoisuuden kasvaminen**
 - Yksi prosentti väestöstä omistaa enemmän kuin loput 99 %

<https://www.theguardian.com/global-development/2017/jan/16/worlds-eight-richest-people-have-same-wealth-as-poorest-50>

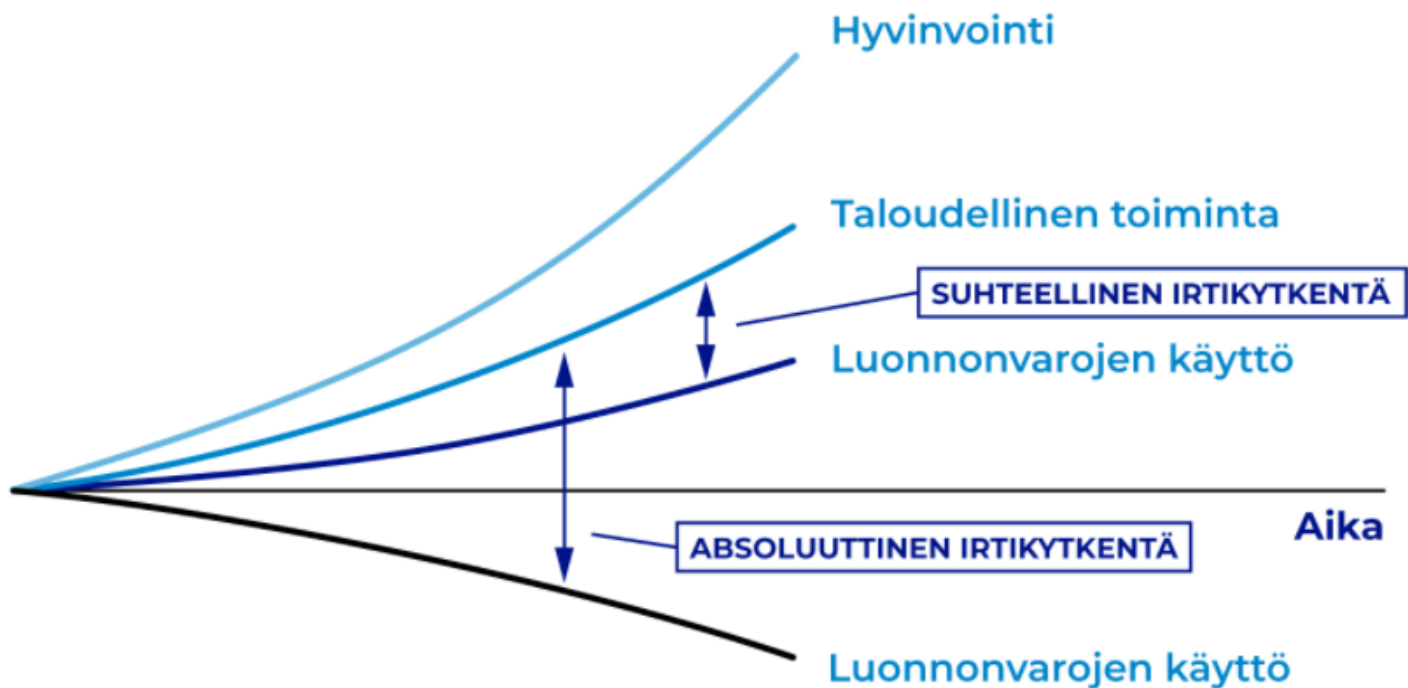


Talouden irtikytkentä

- Talouden kasvun tarpeellisuudesta ollaan pitkälti yhtä mieltä siitä, että talouskasvua tarvitaan ”köyhyyden poistamiseen, eriarvoisuuden vähentämiseen ja hyvinvoinnin kasvattamiseen köyhissä, kehittyvissä maissa”.
- Degrowth –ajattelu
 - talouden ei ole pakko kasvaa, jotta esimerkiksi hyvinvointi voidaan saavuttaa ympäristöä säästävällä tavalla. Riittävän aineellisen vaurauden saavutettua kehitys jatkuisi moraalisten, kulttuuristen ja sosiaalisten tavoitteiden parissa.
- Kohtuutalous
 - Tavoitteena on talousjärjestelmä, joka tuottaa oikeudenmukaista hyvinvointia ympäristön asettamissa rajoissa.



Talouden irtikytKentä





Vihreä talous

- Yritykset muuttavat tuotteitaan ja palveluitaan ympäristöystävällisempään suuntaan
- Kuluttajat muuttavat käyttäytymistään ympäristöystävällisempään suuntaan
- Poliitikassa ja päätöksenteossa otetaan huomioon ympäristönäkökulmat
- **Cleantech** = kaikki tuotteet, palvelut, prosessit ja järjestelmät, joiden käytöstä on vähemmän haittaa ympäristölle kuin niiden vaihtoehdoista
 - <https://www.sitra.fi/artikkelit/cleantech-on-jo-merkittava-suomen-taloudel/>
- **Biotalous** = kaikkia uusiutuvia luonnonvaroja tuottavaa, käyttävää, jalostavaa ja markkinoivaa tuotantoa sekä uusiutuvista luonnonvaroista valmistettujen tuotteiden kulutusta

Kiertotalous = pidetään materiaalit ja tuotteet mahdollisimman pitkään kierrossa niin, että niiden arvo samalla säilyy



Jakamistalous ja alustatalous



- **”Alustatalous** on internetin kehitykseen perustuva, nopeasti vakiintuva liiketoiminnan organisointimalli. Alustatalous tarkoittaa käytännössä uutta talouden alaa, jossa jokin yritys tarjoaa alustan, jonka päällä yksityishenkilöt tai yritykset voivat tehdä lisäarvoa tuottavaa toimintaa, myydä tuotteita tai palveluita.” EK
- **”Jakamistalous** on uusi taloudellinen ajattelutapa, jossa mahdollisuus käyttää tavaroita ja palveluita on tärkeämpää kuin niiden omistaminen” SITRA

Samaa resurssia voi käyttää entistä useampi kuluttaja, jolloin tarvitaan harvempia tuotteita, sillä niiden käyttöaste on maksimoitu.

Esimerkkinä Googlen siirtymistä hakukoneista karttoihin tai Applen ja siirtymistä älykelloihin puhelimien ohella



Reilu kauppa Fairtrade

Tunnetuin oikeudenmukaisen
kaupan sertifiointimerkki

Reilun kaupan takuuhinnat
määrittelee kansainvälinen
kattojärjestö Fairtrade
International



1

Reilun kaupan takuuhinta

Reilun kaupan banaaneista
maksetaan aina vähintään
Reilun kaupan takuuhinta. Jos
markkinahinta on korkeampi,
viljelijät saavat sen.

2

Lisät suoraan viljelijöille ja työntekijöille

Myyntihinnan päälle maksetaan
Reilun kaupan lisä banaanin
pienviljelijöiden osuuskunnalle
tai plantaasien työntekijöille.
Osuuskunta yhdessä tai
plantaaseilla demokraattisesti
valittu komitea päättää lisien
käytöstä.

3

Lisät menevät hyvään tarkoitukseen

Lisällä on helpotettu lainojen
saamista, hankittu opetus- ja
lääkintätarvikkeita sekä
rakennettu kouluja,
terveysklinikoita ja teitä.
Plantaasien työntekijät voivat
saada osan lisistä käteisenä.

4

Riittävä ansio

Vuonna 2021 kaikilla Reilun
kaupan banaanitiloilla on otettu
käyttöön peruspalkat, jotka
ovat 70 prosenttia kunkin maan
elämiseen riittävästä
ansiotasosta. Tilojen on
asteittain siirryttävä
maksamaan elämiseen liittyviä
palkkoja.

5

Ei lapsityövoimalle

Lapsityövoiman hyväksikäyttö
Reilun kaupan banaanitiloilla on
kielletty. Lapsityövoimaa
vähennetään elämiseen
riittäväillä ansioilla.

6

Ympäristösäädökset

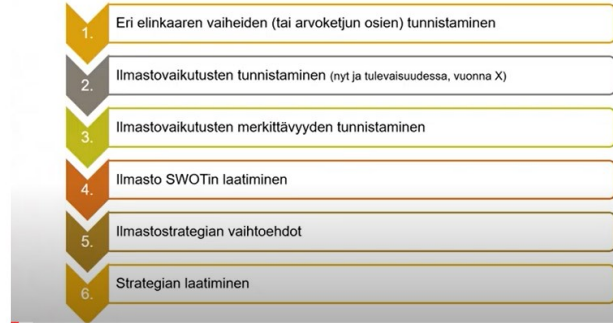
Tuotannossa on noudatettava
tiukkoja ympäristösäännöksiä,
joilla suojataan sekä viljelijöitä
että luontoa. Vaarallisimpien
kemikaalien käyttö on kielletty,
ja yli 60 prosenttia Reilun
kaupan banaaneista on luomua.



Työkaluesimerkkejä

Ilmasto-SWOT

Ilmastostrategian laatimisen vaiheet



- <https://kiertotalous2.turkuamk.fi/carbonwise-tallenteet/ilmasto-swot-tyokalu-yrityksen-ilmastostrategian-kehittamiseen/>
- Yrityksen ilmastotyön askeleet –työkirja



Työkirja on laadittu osana Kaarinan yritysten ilmastoteot -hanketta syksyllä 2021. Hanketta on rahoitettu ympäristöministeriön Kuntien Ilmastostrategiat -ohjelmasta. Kuvitus: Riika Grubonovics / RedanRedan Oy

Kaarina VALONIA KAARINAN KEHITYS OY

- <https://valonia.fi/materiaali/yrityksen-ilmastotyön-askeleet-työkirja-pk-yrityksen-ilmastotyön-käynnistämiseen/>



Agenda 2030

Globaali, kaikkia maita koskeva kestävä kehityksen toimintaohjelma, joka hyväksyttiin 25.9. 2015 ja toimeenpantiin vuoden 2016 alusta

Asettaa yhteiset tavoitteet seuraaviksi 15 vuodeksi kaikille YK:n jäsenmaille

<https://sdgimpactassessmenttool.org/en-gb>





Esimerkkinä Sandvik



SDG 12 – Responsible production

Our goal is to drive the shift towards a circular society. We have extensive recycling schemes and buy-back programs in place. Sandvik steel is derived from 82 percent recycled material. 18 of our production sites have a 100 percent recovery rate.



SDG 13 – Climate action

We will halve our CO₂ impact by 2030. All divisions have set targets for energy efficiency and reduced carbon emissions. The Rock Tools division has reduced carbon emissions by 40 percent (2017–2020) by moving from airfreight to other means of transport.

<https://www.annualreport.sandvik/en/2020/2020-in-brief/trends-and-driving-forces/un-sustainable-development-goals.html>



Jatketaan 9.45



Kiertotalous

Inka Mäkiö

LINEAR ECONOMY

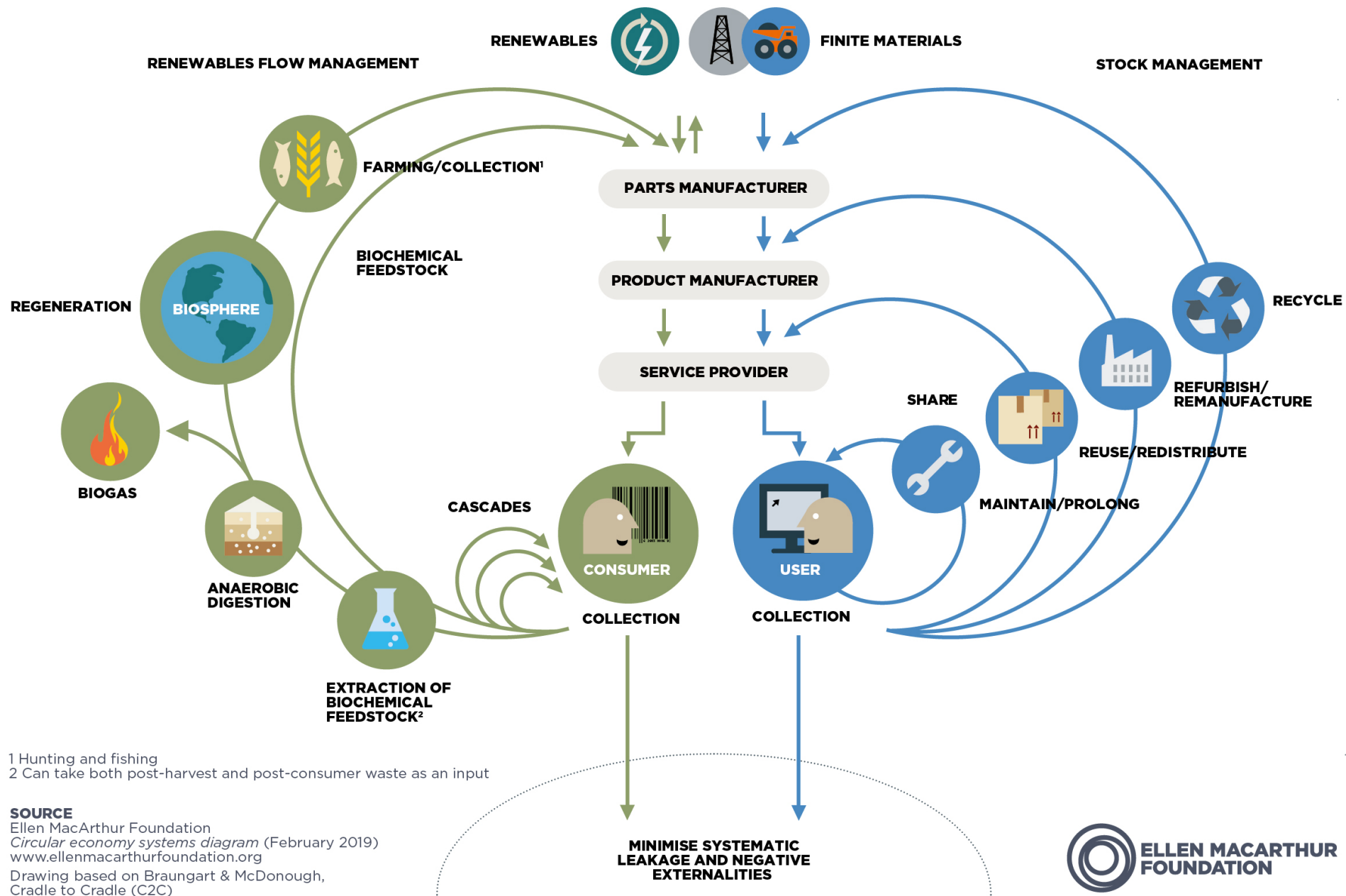


RECYCLING ECONOMY



CIRCULAR ECONOMY





1 Hunting and fishing
 2 Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input

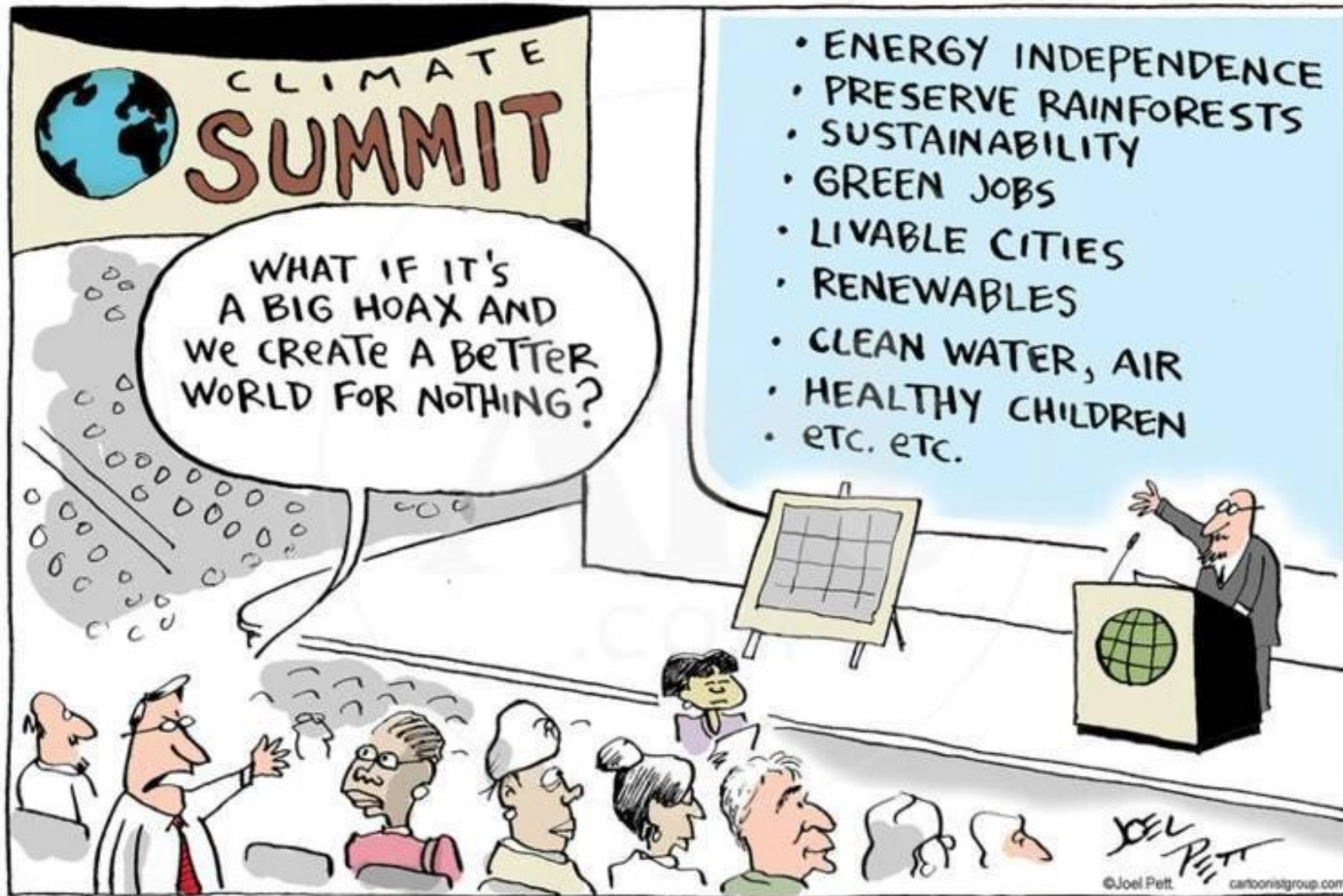
SOURCE
 Ellen MacArthur Foundation
 Circular economy systems diagram (February 2019)
 www.ellenmacarthurfoundation.org
 Drawing based on Braungart & McDonough,
 Cradle to Cradle (C2C)



Outline of a Circular Economy, as defined by Ellen MacArthur Foundation (From <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>)

Flexi: Green and Lean -hanke rahoitetaan osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia





Cartoon by U.S. cartoonist Joel Pett for USA Today



Kiertotalous on tulevaisuuden talousmalli, jossa luonnonvaroja kulutetaan maapallon kantokyvyn rajoissa.





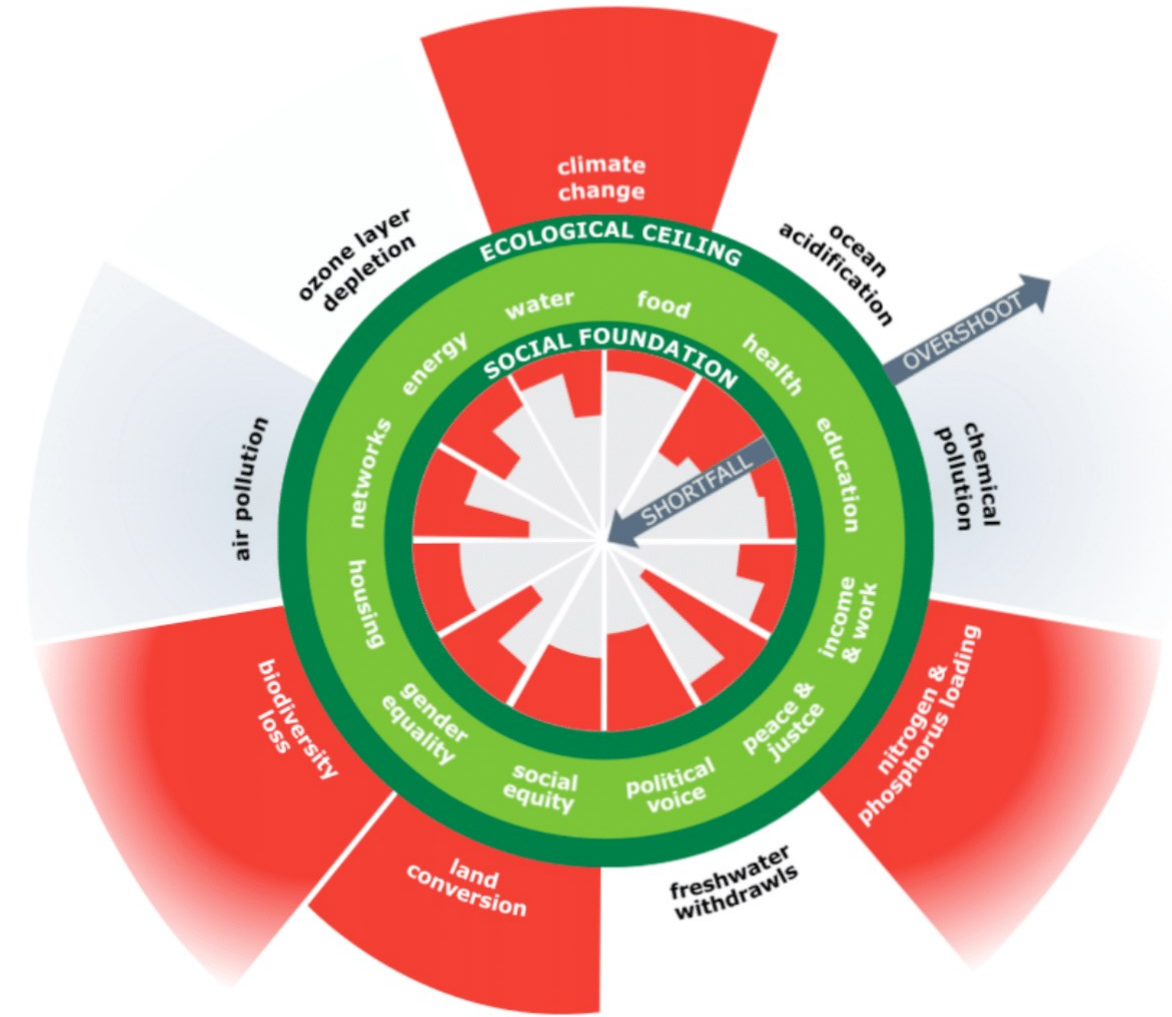
Kiertotalous on keino

Luonnon monimuotoisuuden heikkenemisen talousvaikutukset ovat katastrofaaliset
/ The Dasgupta Review

YK:n biodiversiteettisopimuksen mukaan luontokato voidaan pysäyttää ja jopa kääntää nousuun 2030 mennessä:

1. Kestävä tavaroiden ja ruoan tuotanto
2. Kulutuksen hillitseminen ja jätteen vähentäminen
3. Toimet saastumisen lopettamiseksi, vieraslajien leviämisen estämiseksi ja kantojen riistokäyttö
4. Ilmastonmuutoksen hillintä
5. Ekosysteemien suojelu ja ennallistaminen.

Kiertotalous tarjoaa ratkaisuja mm. kaikkiin näihin.
Lisätutkimusta tulossa Sitralta alkuvuodesta.





Kiertotalouden liiketoimintamallit

1. Tuote palveluna
2. Uusiutuvuus
3. Tuote-elinkaaren pidentäminen
4. Jakamislustat
5. Resurssitehokkuus ja kierrätys

By Sitra

Tutustu: [Kiertotalouden kiinnostavimmat](#)





Kiertotalouden liiketoimintamallit

Perustuu uudistuvien, kierrätettävien ja/ tai biohajoavien materiaalien käyttöön: *IFC, UPM*

Edellisen portaan jäte, seuraavan raaka-aine: teolliset symbioosit, cradle-to-cradle, closed loop systeemit: *ST1, Nike, Globe Hope, Kohiwood, Lankava, Lennol, Altia*

Tuotteiden päivitys, uudelleenvalmistus ja uudelleen-tuotteistus, vaatii modularisuutta: *Interface, Valtra, Houdini*



Omistamisen sijaan tarjotaan käyttöoikeutta, usein isompien kokonaisuuksien tarjoaminen: *Kemppi, Xerox, Houdini, vaatelainaamot, Touchpoint*

Digitaaliset alustat mahdollistaen resurssisäästöt & jakamisen: *AirBnB, Resq-Club, Kiertonet, Huuto.net*

Jäljitettävyydellä ja optimoinnilla kohti suljettua kehää, IoT keskeisessä roolissa: *WalMart, Konecranes*

Mukaeltu Accenture, 2014

Nykytilakartoitus harjoitus



Mikä on nykytila yrityksessä?

- Lisää tekstiä

Minkälaiset mahdollisuudet tällä liiketoimintamallilla on vaikuttaa huomaamiinne kipupisteisiin/ hukkiin/ epätehokkuuksiin?

- Lisää tekstiä

Voisiko tämä liiketoimintamalli auttaa yritystänne matkalla hiiliviisauteen?

- Lisää tekstiä



UUSIUTUVUUS

Kiertoja edistävät materiaalit ja energia ovat täysin uusiutuvia, kierrätettäviä tai biohajoavia. Kiertotaloudessa niillä korvataan neitseellisiä ja usein myrkyllisiä, saastuttavia ja ei-kierrätettäviä raaka-aineita enenevässä määrin. Esimerkiksi biokemikaaleilla ja -muoveilla voidaan korvata öljyä lukuisissa tuotteissa. Uusiutuvalla energialla, kuten aurinko- ja tuulivoimalla korvataan fossiilisia energianlähteitä kuten hiiltä ja maakaasua yhteiskunnassa.

Toimintamalli on keskeinen rajallisten resurssien maailmassa. Irtautuessaan niukkenevista raaka-aineista yksittäinen toimija tukeutuu pitkällä aikavälillä kestäviin ja kustannustehokkaisiin materiaali- ja energialähteisiin omissa prosesseissaan sekä asiakkaille tarjotuissa tuotteissa ja palveluissa. Näin yritys voi saavuttaa kilpailuetua kasvavassa asiakasjoukossa, joka haluaa vähentää hintaheilahteluihin ja vastuullisuuteen liittyviä riskejä.



Uusiutuvuus

Suunniteltu kestäväksi

- Tuotteet suunnitellaan niin, että ne kestävät pitkään ja ovat helppoja huoltaa ja korjata.

Kierrätetyt tai kierrätettävät raaka-aineet

- Tuotannossa käytetään kierrätettyjä tai kierrätettävissä olevia raaka-aineita, bio-pohjaisia raaka-aineita, uusiutuvia raaka-aineita, kemikaaleja ja energiaa.



Neste voisi tehdä muovien raaka-ainetta vaikkapa levistä ja kaatopaikkajätteestä: "Panostus uuden kehittämiseen on huimaa"



Soilfood jalostaa lannoitteita teollisuuden sivuvirroista: "Jalostetut tuotteet tekevät maanviljelijöiden pelloista hiilinieluja"



Spinnova tekee tekstiilikuitua sellusta: "Olemme maailman ainoa yritys, joka valmistaa tekstiilikuitua ilman haitallisia kemikaaleja"



Woodly tuottaa kirkkaita muovipakkauksia puusta: "Teemme isojen yritysten vastuullisuustavoitteet mahdollisiksi"



Papticin kehittämällä materiaali-innovaatiolla korvataan muovia pakkauksissa: "Valmistamme materiaalia, joka on yhtä vahvaa kuin muovi, mutta yhtä helposti kierrätettävää kuin paperi"



Kotkamills korvaa pakkausten muovia kartonki-innovaatiolla: "Luomme suomalaisen metsäteollisuuden tulevaisuutta"



Raision ostama Beanit tarjoilee härkäpapua lautasillemme: "Suomalaisella härkäpavulla on maailmalla kysyntää"



Infinited Fiber synnyttää tekstiilikuidun uudelleen: "Tekstiilialan murroksen näkee ja tuntee"



Kiertotalouskonserni EcoUp valmistaa hiilineutraalia eristettä ja uusiokäyttää purkumateriaalia: "Autamme rakennusalaan vihreään siirtymään"



Ecolan ottaa voimaloiden tuhkan hyötykäyttöön: "2021 on Suomessa tuhkalannoituksen ennätysvuosi"





TUOTE-ELINKAAREN PIDENTÄMINEN

Kiertotaloudessa tuotteet säilyvät alkuperäisessä käyttötarkoituksessaan mahdollisimman pitkään tai useita käyttökertoja. Se vähentää tarvetta ostaa ja valmistaa uusia tuotteita sekä siten myös ympäristöhaittoja.

Keinoja siihen ovat:

- Tuotteiden suunnittelu pitkäkestoiseksi, laadukkaiksi ja korjattaviksi (esim. modulaarisuus, ekosuunnittelu).
- Tuotteiden huoltaminen ja korjaaminen.
- Päivittäminen (esim. uudet ominaisuudet tai ulkonäkö).
- Tuotteiden kunnostaminen tai uudelleenvalmistaminen uuden veroisiksi.
- Uudelleenmarkkinointi, jälleenmyynti ja uudelleenkäyttö.
- Yhteiskäyttö ja jakaminen.

Yritykset ja loppukäyttäjät voivat saavuttaa merkittäviä talous- ja ympäristöhyötyjä kun tuotteiden elinkaarta pidennetään. Kun uusien tuotteiden valmistus- ja ostotarve vähenee, säästyy energiaa ja materiaaleja. Arvoketjun eri vaiheiden aikana tuotteisiin sitoutunut arvo hyödyttää liiketoimintaa pidempään ja samalla valmistajien riippuvuus niukkenevista resursseista vähenee. Loppuasiakkaat saavat edullisempia tuotteita.



Tuote-elinkaaren pidentäminen

Kunnostus ja huolto

- Huolto- ja kunnostuspalvelun tarjoaminen omille markkinoilla oleville tuotteille.

Upgrade

- Vanhentuneiden komponenttien vaihtaminen uuteen ilman että koko tuotetta täytyy vaihtaa.

Uudelleenmyynti

- Käytettyjen omien tuotteiden uudelleenmyynti kokonaisina tuotteina, osina tai komponentteina.

Uudelleenvalmistus

- Asiakkaalta käytöstä poistuvien omien tuotteiden vastaanotto ja hyväkuntoisten osien uudelleenkäyttö. Uudelleenvalmistetut tuotteet voivat olla edullisempia tai niillä voi olla oma alabrändi.



Varusteleka ostaa käytetyt tavarat takaisin myyntiin: "Koulutamme asiakkaitamme kuluttajista käyttäjiksi"



Konecranes suunnittelee nosturit kestävämpään aikaan ja käyttöä: "Kaikki toimintamme tähtää tuotteiden elinkaaren pidentämiseen"



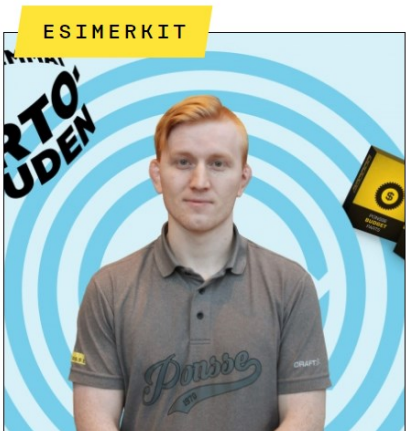
Kamupak pitää noutoruoan pakkaukset kierrossa digitaalisen pantin avulla: "Kertakäyttöpakkaukset kuuluvat historiaan"



Valtra kunnostaa traktorien vanhat vaihdelaatikat Reman-ohjelmallaan: "Annamme traktoreille jopa 30 vuotta lisää elinikää"



Vaatelaastari paikkaa housunpolvet hujauksessa: "Tahra tai reikä ei tee vaatteesta roskaa"



Ponsse laittaa kalliiden metsätyökoneiden osat kiertoon: "Kaikki lähti asiakkaidemme tarpeista"



JAKAMISALUSTAT

Digitaalisiin ja usein verkkopohjaisiin palveluihin perustuvat jakamisen sovellusalustat mahdollistavat vajaakäytöllä olevien tavaroiden ja resurssien hyödyllisen käytön lisäämisen ja elinkaaren pidentämisen.

Alustat yhdistävät kysynnän tarpeeseen, kun yksilöt ja organisaatiot saavat mahdollisuuden hyödyntää toisten tuotteita ja resursseja. Alustat mahdollistavat mm. second hand -kaupan, vuokraamisen, lainaamisen, vaihtamisen ja jakamisen käyttäjien kesken. Näin uusien tuotteiden valmistamisen tarve vähenee. Alustoja hyödynnetään esimerkiksi myös vuokraus- tai leasing-palveluissa yhteiskäytön hallintaan.

Alustojen taustalla oleva liiketoiminta perustuu tyypillisesti transaktioista perittäviin palvelumaksuihin tai esimerkiksi peruspalvelun ohella tarjottaviin lisäpalveluihin ja mainostuloihin. Kuluttajat ja käyttäjät hyötyvät alustoista joustavan valikoiman ja monipuolisen tarjoaman sekä edullisten hintojen kautta.



Jakamisalustat

- Uusien alustojen käyttöönotto, jotka mahdollistavat tuotteen lisääntyneen käytön.



ESIMERKIT



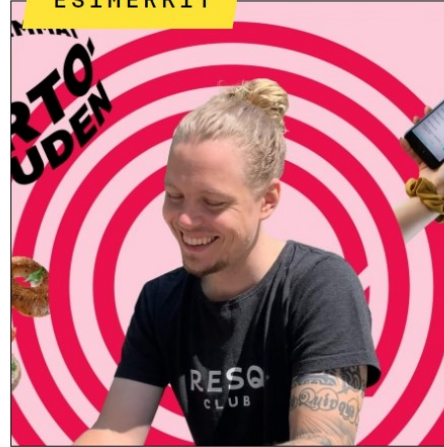
Tori.fi auttaa suomalaisia kuluttamaan vastuullisesti: "Vertaiskaupan ansiosta ihmiset voivat ostaa käytettynä juuri sitä, mitä tarvitsevat"

ESIMERKIT



Emmy tekee vaatteiden kierrosta helppoa: "On tärkeää, että laadukas tuote säilyy käytössä mahdollisimman pitkään"

ESIMERKIT



ResQ Club pelastaa ravintoloiden hävikkiruuan kuluttajien lautasille: "Palvelun tulee taipua eri markkinoiden tarpeisiin"

ESIMERKIT



Fiksuruoka tuo hävikkiruuan kotiovelle: "Mitä enemmän kasvamme, sitä enemmän vähennämme hävikkiä"

ESIMERKIT



Skipperi tuo veneilyn yhä useamman ulottuville: "Jaettu vene on fiksu vene"





TUOTE PALVELUNA

Kun tuote tarjotaan palveluna, asiakas maksaa tietystä toiminnosta tai suorituskyvystä. Tuotteiden omistamisen kokonaiskustannukset säilyvät palvelua tarjoavalla tuottajalla tai jälleenmyyjällä. Se motivoi huolehtimaan tuotteen koko elinkaaren hallinnasta ja kehittämään kilpailuetua myös muita kiertotalouden toimintatapoja hyödyntäen. Niihin kuuluvat esimerkiksi huolehtiminen siitä, että tuotteista tehdään pitkäikäisiä, uudelleen käytettäviä, korjattavia ja että niiden käyttöaste on korkea.

Esimerkkejä palvelusopimuksen erilaisista muodoista:

- Maksetaan käytöstä, esimerkiksi ajetuista kilometreistä tai käytetyistä tunneista.
- Liisauksessa asiakkaalla on oikeus tuotteen käyttöön pidempään, vuokrauksessa alle 30 päivää.
- Maksetaan etukäteen sovitusta ja määritetystä palvelusta tai lopputuloksesta, esimerkiksi puhtaasta sisäilmasta.

Vuorovaikutus asiakkaan kanssa on tiiviimpää– asiakas nähdään käyttäjänä, ei kuluttajana. Usein lisäarvoa luodaan myös digitaalisilla ratkaisuilla. Ne mahdollistavat sen, että yritys saa oppia mm. asiakkaiden käyttäytymisestä sekä pystyy kehittämään aineettomia palveluja. Tuotteen omistamiseen verrattuna asiakkaan riskit ja usein kustannukset ovat pienemmät. Palveluntarjoaja saa tulovirtaa perinteistä pidemmällä ajanjaksolla ja tuntiessaan asiakkaat paremmin saa mahdollisuuksia lisämyyntiin.



Tuote palveluna

Tuote palveluna

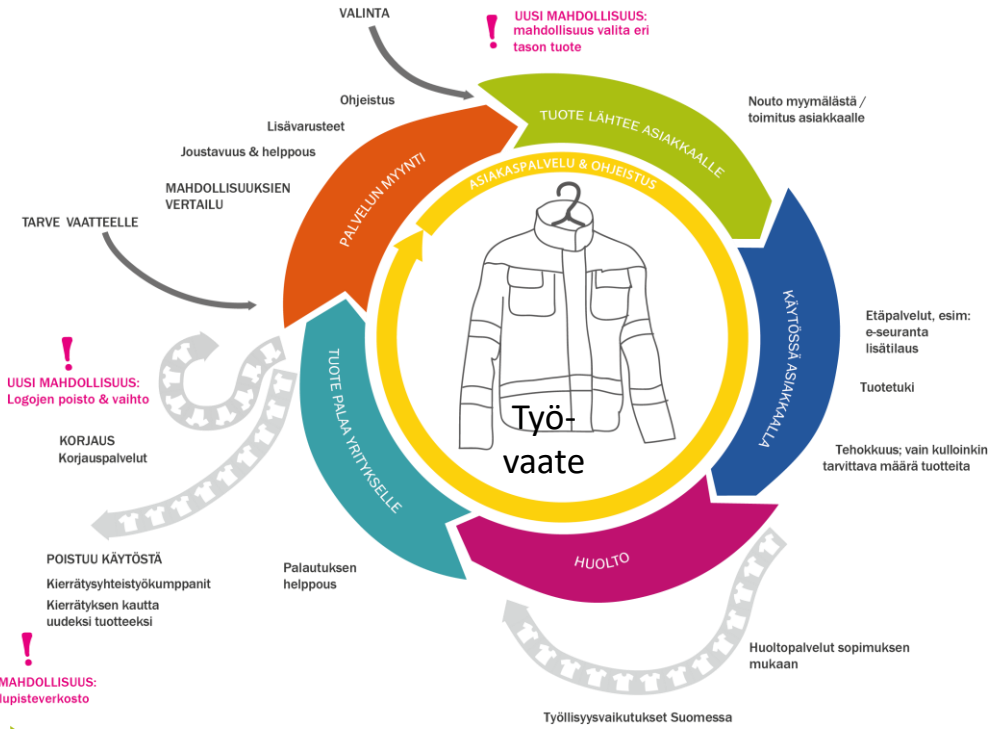
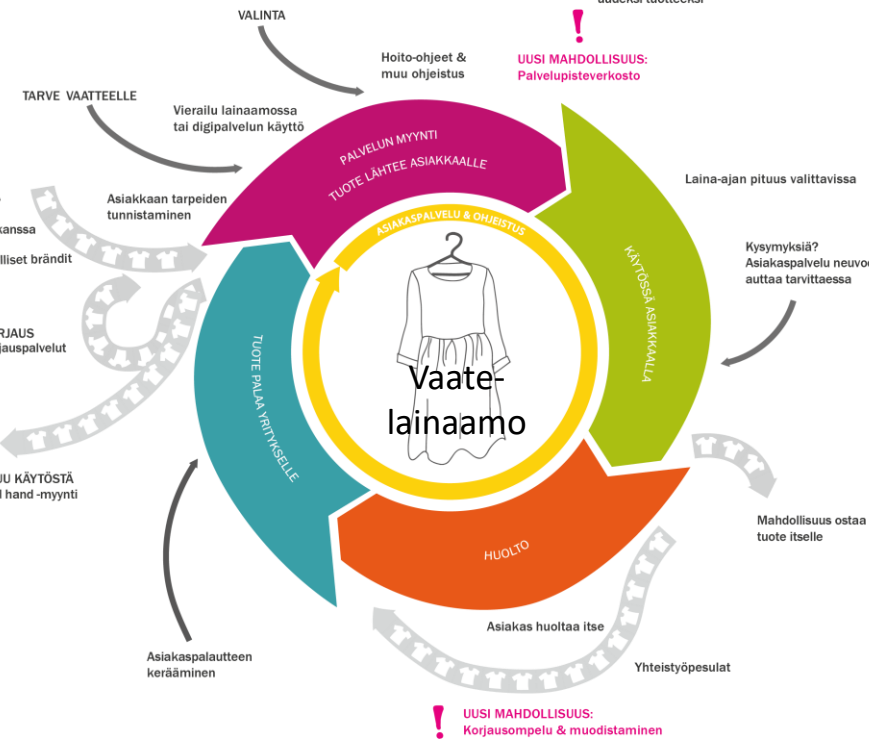
- Tarjoa asiakkaille tuotetta kuukausi- tai käyttöperusteiseen hintaan tuotteen omistamisen sijaan.

Toimitus palveluna

- Asiakas ostaa laitteen sijaan palvelun, jolle on määritetty laatu- ja toimitustakuu, ja yrityksesi määrittelee itse miten sen toteuttaa.



Erilaisia malleja



Tuote palveluna –malleja
vertailtu Telaketju2 -hankkeessa



Lindström tarjoaa työvaatteita palveluna: "Vähennämme tekstiilien ylikulutusta ja säästämme luonnonvaroja"



3stepIT tarjoaa enemmän kuin läppäreiden liisausta: "Jopa 98 prosenttia laitteista kiertää uudelleen"



Tamturbo tarjoaa paineilmaa palveluna: "Teemme teknologiamurrosta tehtaissa"



Whim kokoaa kaikki liikumistavat yhteen pakettiin: "Tarjoamme liikumisen vapauden ilman omistamisen tuskaa"



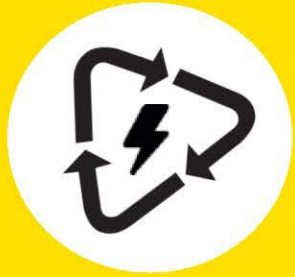
Valtavalo taistelee kertakäyttökulttuuria vastaan vaihdettavan valonlähteen valaistusratkaisuilla: "EU-lainsäädäntö mukailee vihdoin sitä viestiä, jota olemme vieneet eteenpäin jo vuosia"



Vaatelainaamo Vaatepuu auttaa kuluttajien lisäksi suunnittelijoita: "Yhteiskäyttö näyttää, onko vaate suunniteltu kestäväksi"



Combi Works ottaa tehtaiden hukkapasiteetin hyötykäyttöön: "Tarjoamme tehdastuotantoa palveluna"



RESURSSITEHOKKUUS JA KIERRÄTYS

Resurssitehokkuus ja kierrätys ja ovat kiertotalouden peruspilareita. Arvoa luodaan materiaalivirtojen sivutuotteista ja jätteistä sekä käyttäjiltä palautuvista tuotteista. Valmistusprosesseissa, tuotteissa ja arvoketjuissa kiinnitetään huomiota resurssitehokkuuteen eli energia- ja materiaalitehokkuuden optimointiin. Uuden toimintatavan mahdollistavat etenkin uudet teknologiat sekä tehokas käänteinen logistiikka.

Kierrätyksen ja palautumisen myötä materiaaleja voidaan

- käyttää korkeamman arvon tuotteiden tekemiseen (upcycling; esim. jätteestä valmistetut komposiitit),
- kierrättää takaisin raaka-aineeksi alkuperäistä käyttötarkoitusta varten, tai
- siirtää alempiarvoiseen käyttöön (downcycling; esim. jätteen polttaminen energiaksi).

Yritykset säästävät jäte-, materiaali- ja energiakustannuksissa ja vähentävät ympäristövaikutuksia. Resurssitehokkuuden ja kierrätyksen ja edistäminen tuo uutta liiketoimintaa, ja joillekin se on ydinliiketoimintaa. Teollisessa symbioosissa yritys hyödyntää toisen toimijan tuotantoprosessin sivuvirtoja raaka-aineena omassa tuotannossaan.

Käyttämättömistä tuotteista on helppo päästä eroon: esimerkiksi noutopalvelut, keräyspisteet sekä takaisinosto- ja lähetysohjelmat yleistyvät. Myös kierrätysmateriaaleista valmistettujen tuotteiden valikoima kasvaa.



Resurssitehokkuus ja kierrätys

Kierrätys

- Kerää ja kierrätä end-of-life materiaaleja ja käytä niitä omassa tuotannossa.

Resurssien palautus

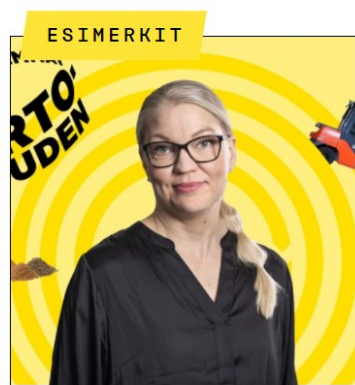
- Kierrätä käytettyjen tuotteiden ja sivuvirtojen materiaalit uudelleen raaka-aineeksi.



ZenRoboticsin robotit lajittelevat jätettä tehokkaasti: "Tekoäly mullistaa kierrätyksen"



Touchpoint valmistaa työvaatteensa kiertämään: "Uusiokäyttö otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa"



Honkajoella lihateollisuuden sivuvirrat hyödynnetään sataprosenttisesti: "Niin kauan kuin lihaa syödään, sivutuotteet pitää hyödyntää"



Orthex kasvattaa kierrätysmuovien käyttöä: "Valmistamme muovitarvikkeita kuluttajilta kerätystä pakkausmuovista"



Durat ostaa takaisin valmistamansa kierrätysmuoviset kalusteet: "Tavoitteenamme on täysin suljettu kierto"



Pure Waste valmistaa vaatteita, lankoja ja kankaita sataprosenttisesti kierrätetystä materiaalista: "Huomioimme kiertotalouden aina tuotteen suunnittelusta vaatteiden takaisinottoon asti"



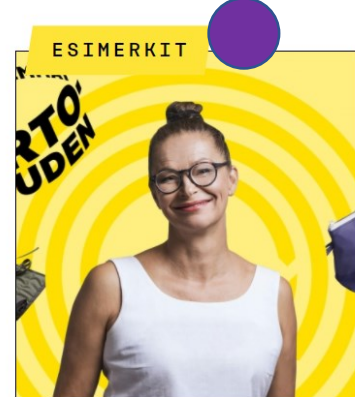
Gasum tuottaa biokaasua jätteestä: "Asiakkaat etsivät kuumeisesti energiaratkaisuja vähentääkseen hiilidioksidipäästöjään."



Rester on Suomen ensimmäinen suuren mittakaavan tekstilinkierrätyslaitos: "Haluamme mullistaa teollisuuden tekstilien raaka-aineet"



Remeo moninkertaistaa rakennusteollisuuden ja kaupan alan jättemateriaalin uusiokäytön: "Laadukas raaka-aine on kiertotalouden edellytys"



Globe Hope valmistaa vastuullista muotia kierrätystekstiileistä: "Liiketoimintamme perustui kiertotaloudelle, ennen kuin termiä oli edes keksitty"

Playbook content

	Page
Executive Summary	5
1 Why is Circular Economy relevant? Rationale for Finnish manufacturing companies to engage in circular economy	8
2 What concrete opportunities exist? Current state analysis and circular opportunities for the manufacturing industry	18
3 Which capabilities are required? Introduction to organisational requirements for circular business models	31
4 Which technologies can support? Overview of technologies that can enable circularity	65
5 How to design the transformation journey? Guidance on key steps towards circular advantage and how to overcome typical barriers	82
6 Industry deep dives Machinery & Equipment, Marine, Energy & Transportation	113

Circular economy business models for the manufacturing industry

Circular Economy Playbook for Finnish SMEs

Kiertotalouden kestävät liiketoimintamallit kemianteollisuuden yrityksille

KÄSIKIRJA

Toukokuu 2020

KEMIANTEOLLISUUS SITRA BUSINESS FINLAND accenture



Käsikirjan sisältö

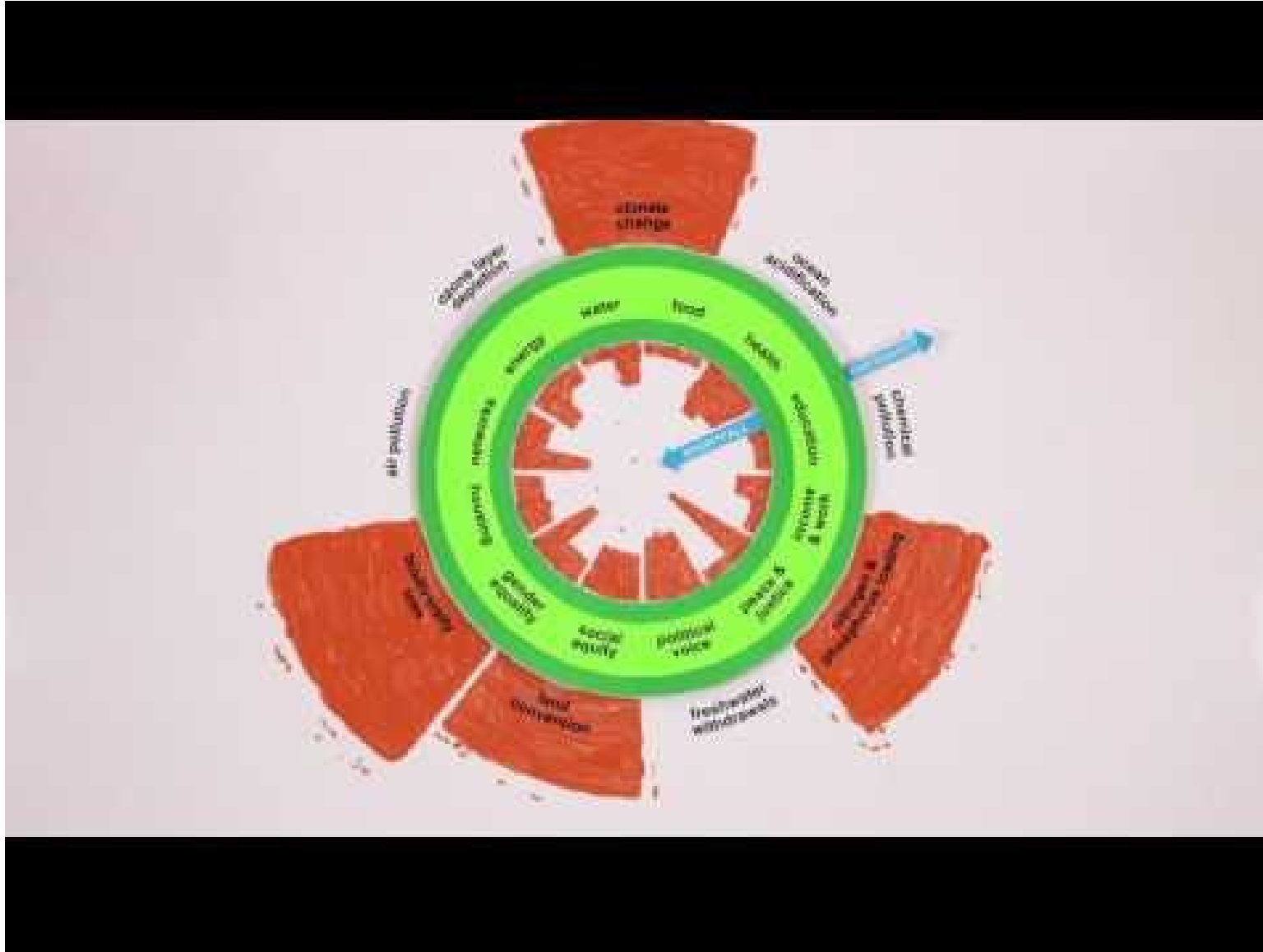
	Sivu
01 Kiertotalous kilpailukyvyn mahdollistajana Kiertotalouden keskeiset ajurit ja arvopotentiaali kemianteollisuudessa	5
02 Kiertotalouden liiketoimintamahdollisuudet Nykytila-analyysi ja kiertotalouden liiketoimintamahdollisuudet kemianteollisuuden yrityksille	19
03 Kiertotalouteen siirtyminen Keskeiset toimenpiteet kemianteollisuuden yrityksille kiertotalouteen siirtymisen aloittamiseksi ja mahdollisten haasteiden selättämiseksi	42

KEMIANTEOLLISUUS SITRA BUSINESS FINLAND accenture



Seven Ways to Think Like a 21st Century Economist.

1. Change the Goal * From GDP to the Doughnut



Linkit ja lähdetiedot

- The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review: <https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>
- YK:n biodiversiteettisopimus: <https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-spm-en.pdf>
- A framework for enabling circular business models in Europe: <https://www.eea.europa.eu/publications/a-framework-for-enabling-circular>
- Circular Economy **Playbook** for Finnish SMEs: Circular economy business models for the manufacturing industry / Sitra <https://teknologiateollisuus.fi/fi/circular-economy-playbook>
- Kiertotalouden kestävät liiketoimintamallit kemianteollisuuden yrityksille / Sitra: <https://media.sitra.fi/2020/05/27105226/kiertotalouden-kestavat-liiketoimintamallit-kemianteollisuuden-yrityksille-kasikirja.pdf>
- Kiertotalouden kiinnostavimmat 2.1: <https://www.sitra.fi/hankkeet/kiertotalouden-kiinnostavimmat/#kiertotalouden-kiinnostavimmat-2-1-lista>
- Lisää donitsianimaatioita: <https://www.kateraworth.com/animations/>



Jatketaan 10.45



Elinkaariajattelu

Mitja Hokkanen

Kestävyyys-aiheisia lainauksia

- *”... tavoitteena on, että rakennuksen elinkaaren aikaista hiilijalanjälkeä ohjataan lainsäädännöllä 2020-luvun puoliväliin mennessä.”* (Ympäristöministeriö)
- *”Brabantse Delta recently set ambitious new sustainability goals. They plan on going 100% energy neutral by 2025, achieving a 50% reduction in raw materials by 2030, and having 100% raw material neutral processes by 2050”* (Kemira, case study)
- *”Uuden selvityksen perusteella Lappiin, mahdollisesti Rovaniemelle, olisi kannattavaa perustaa oma biokaasulaitos.”* (Yle 1.2.2021)

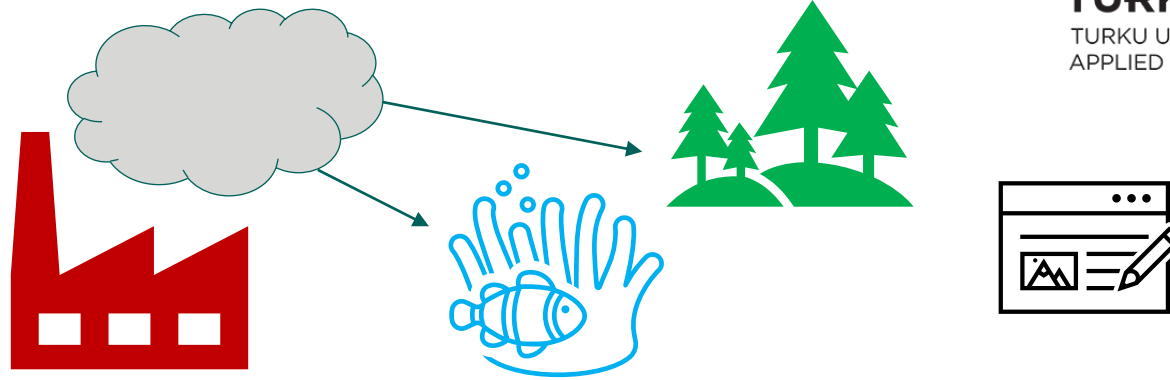


MITEN NÄITÄ SELVITETÄÄN?!

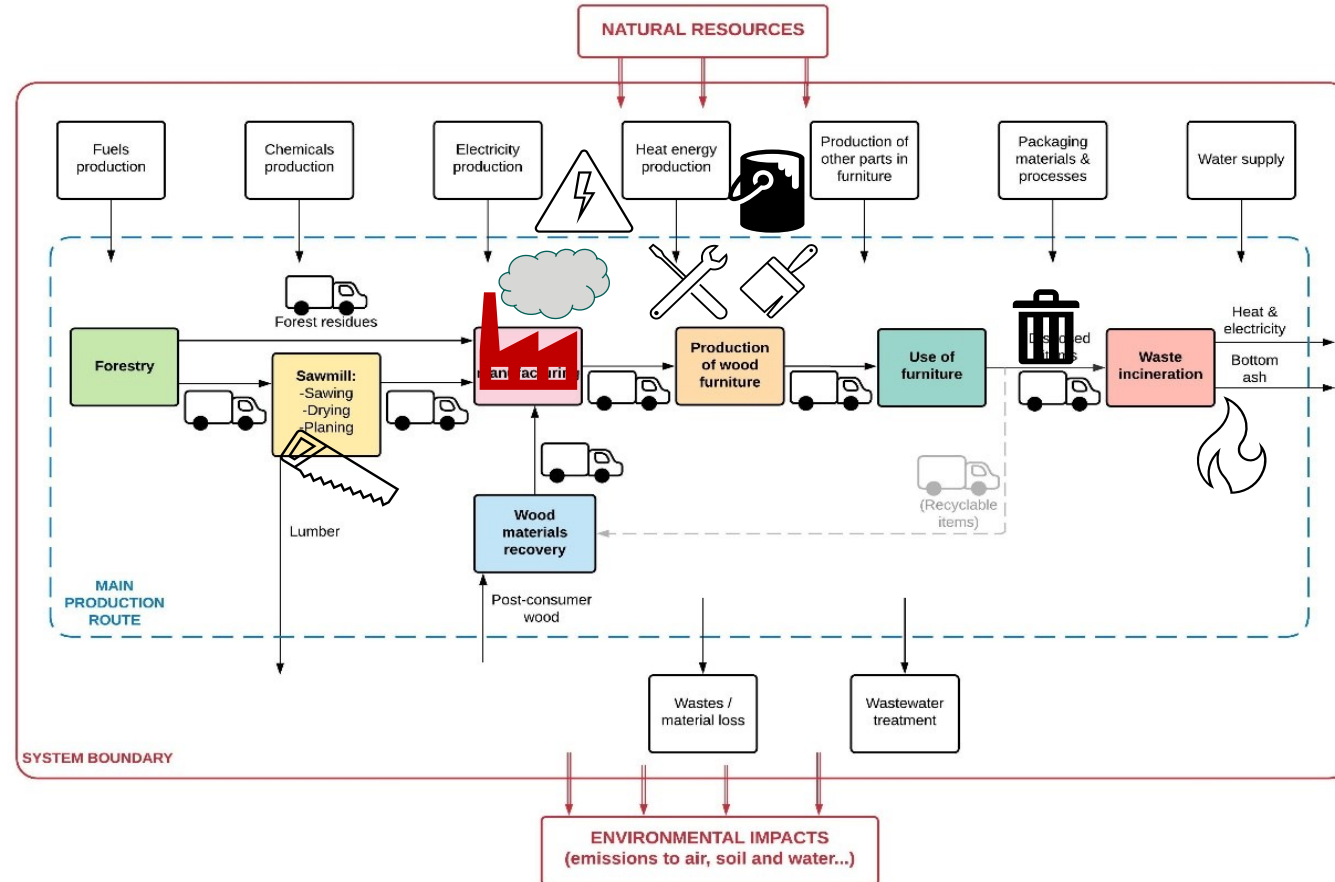


YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNISTA...

- **Paikallisia** tutkimusmetodeja
 - Ympäristö- ja päästömittaukset
 - **Kenttätutkimus**, esim. lajiston tarkkailu
 - YVA ja ympäristöluvat
 - Päästöarvoja tietokantoihin yms...



- **Elinkaariarviointi = LCA**
 - **Koko ketjun suhteellinen vaikutus**
 - Raaka-aineen tuotanto
 - Tuotteen valmistus
 - Kuljetukset
 - Käyttövaihe
 - Loppusijoitus
 - Mallintamista, dataa ja oletuksia...
 - Tuotesysteemin optimointi
 - Hiilijalanjälki ja muut vaikutuslajit



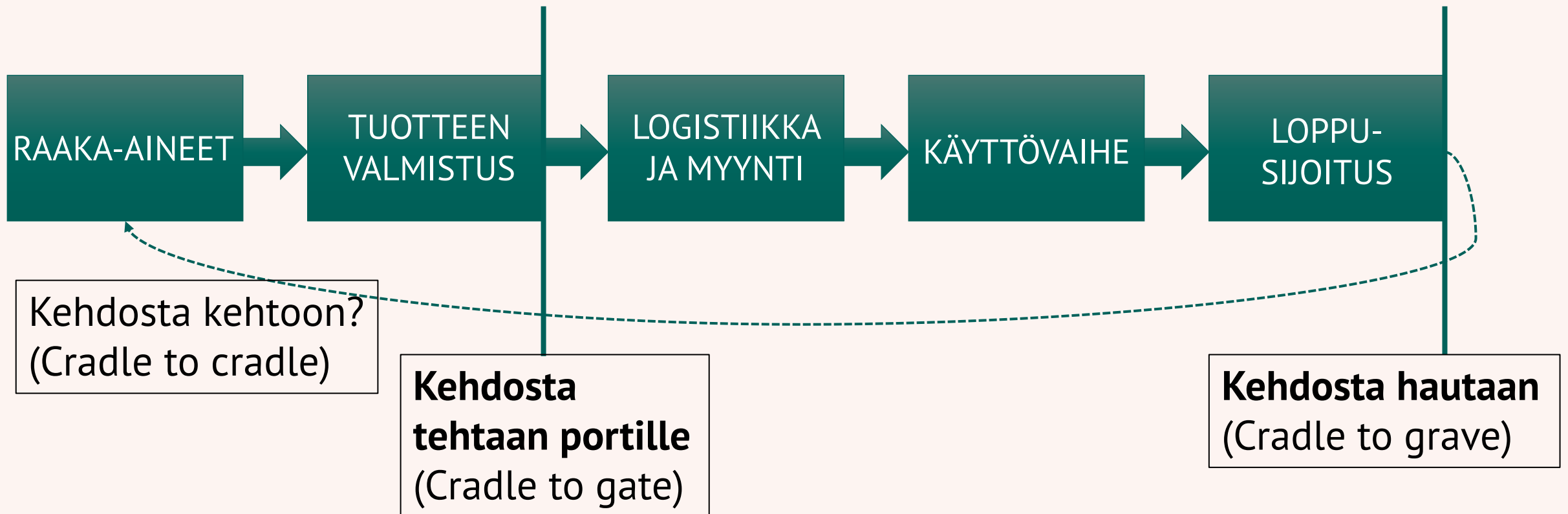
1. Tavoitteet ja laajuus

Toiminnallinen yksikkö

- Esim. 1000 kg sementtiä, 1 hlö junamatka HKI-TKU, 1 m³ käsiteltyä jätevettä...

Systemirajat = mikä osa elinkaaresta on mukana

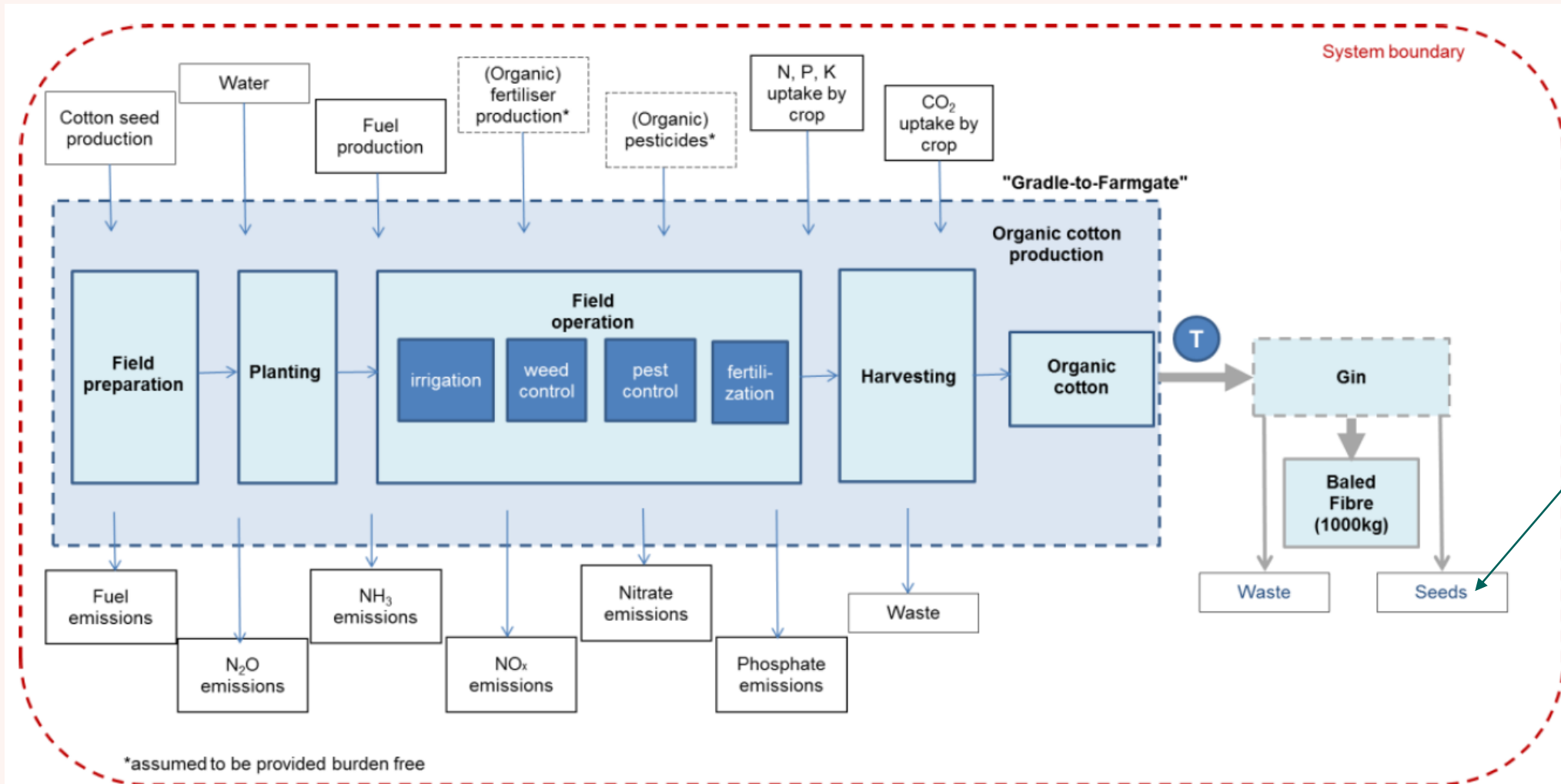
- Tarkkana vertailussa!!



Systemirajakuva



- Selkiyttää kaikkea → vahva suositus!



... mutta mitä
tehdään
SIVUTUOTTEILLE?

Kuva:
Thylmann et al.,
2014.
Life Cycle
Assessment (LCA)
of Organic Cotton –
A global average

Figure 2-1: System boundaries considered in this study

”

2. Elinkaari- inventaariorio

= syötteet ja tuotokset
(in- & outputs)

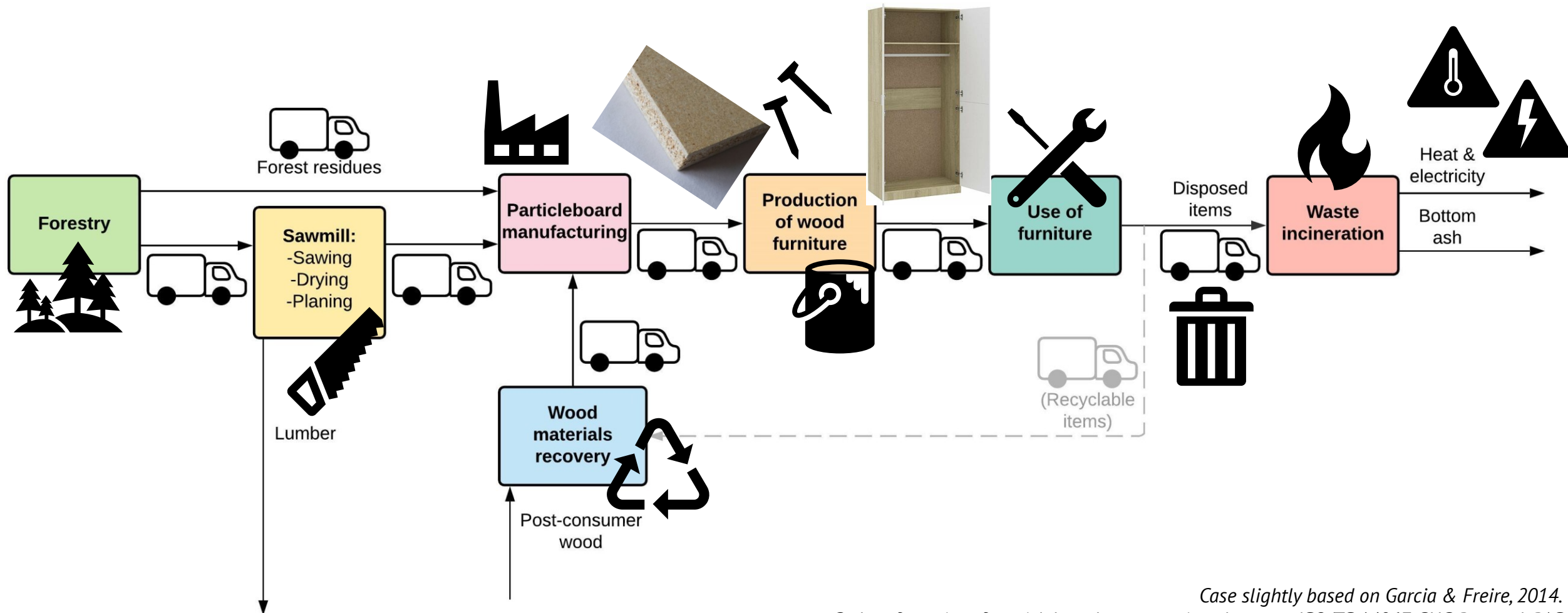
- *Lukujen skaalaus per toiminnallinen yksikkö*



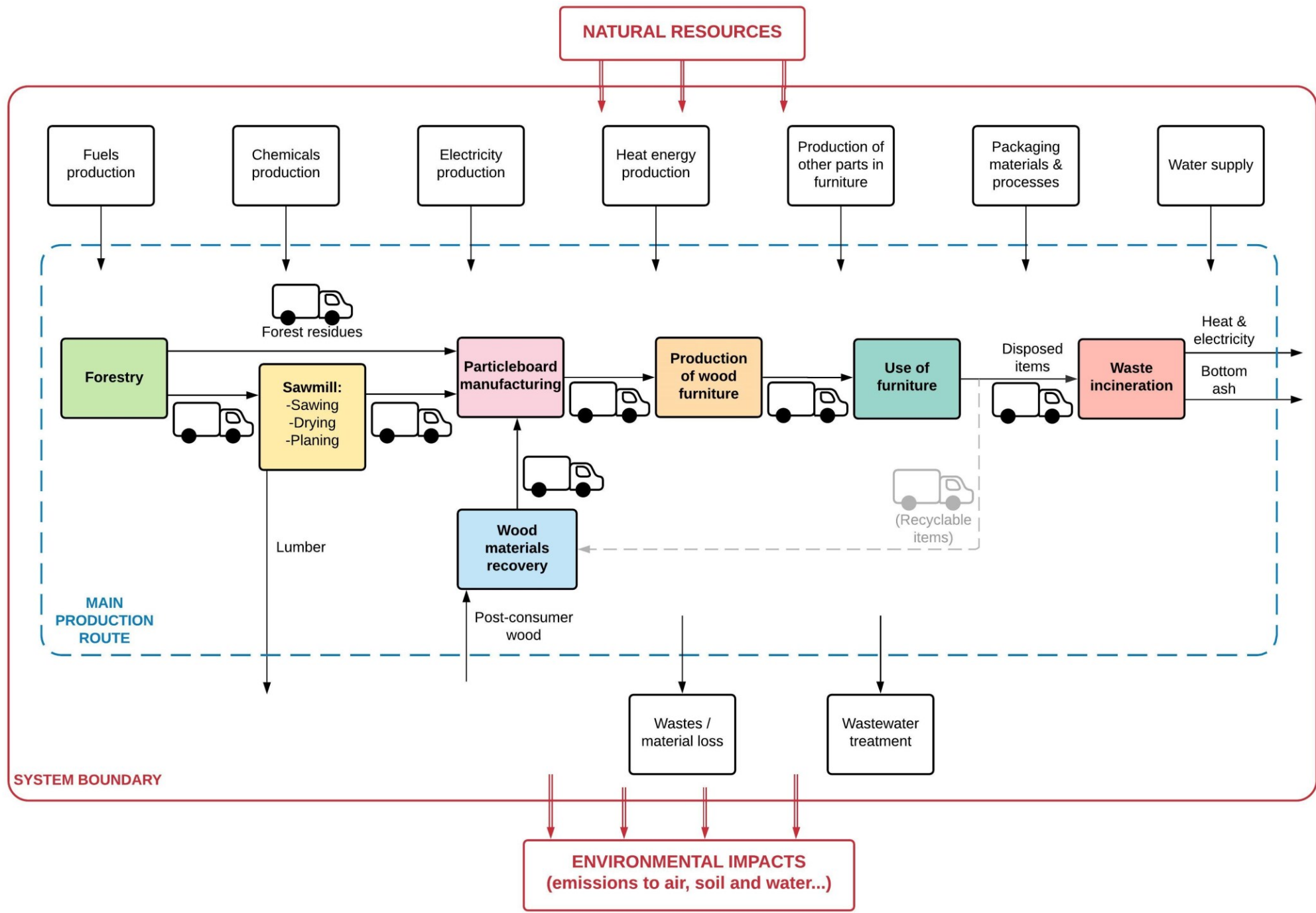
Case: lastulevyn tuotanto

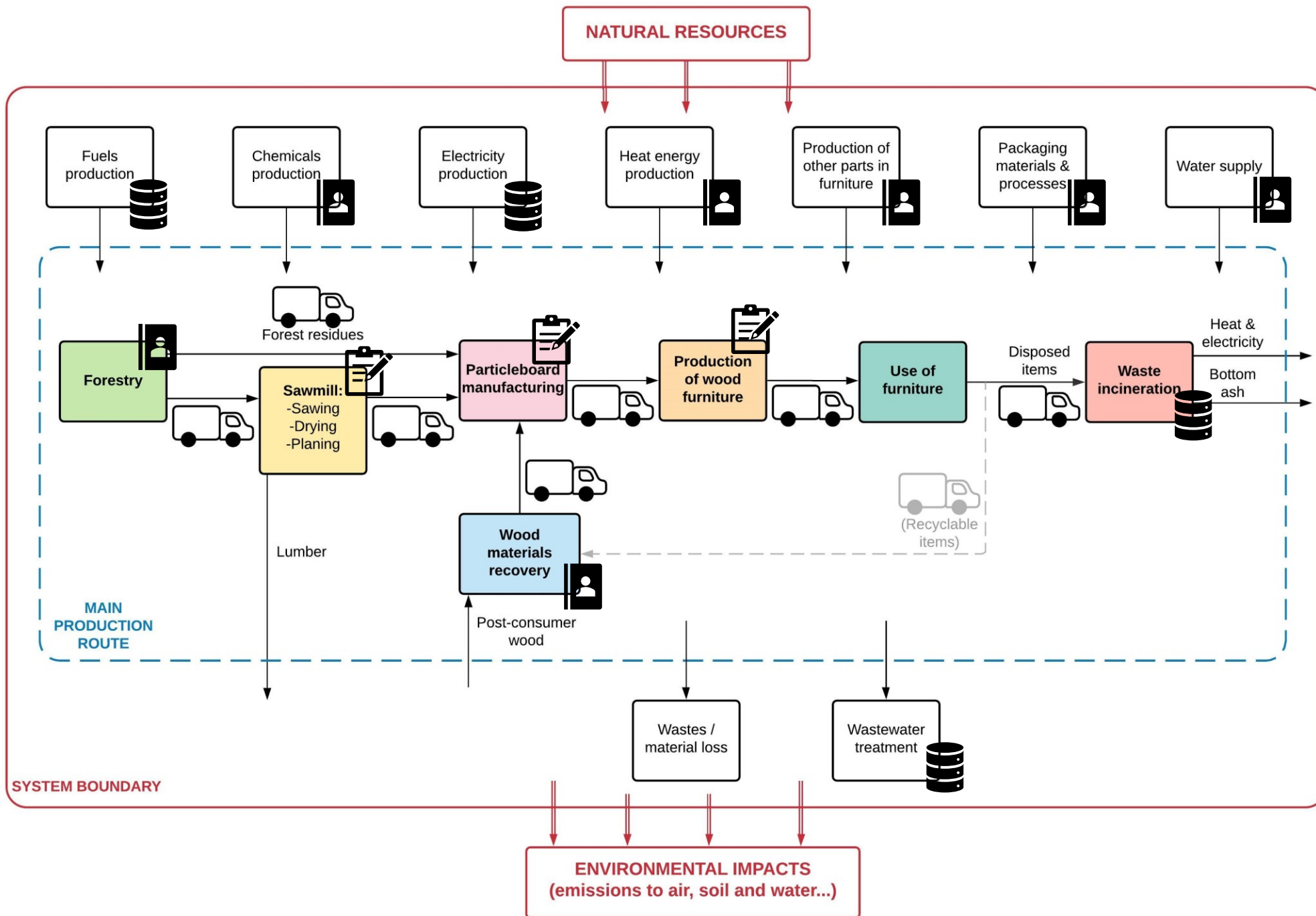
- “... particleboard is a wood-based panel made from wood particles, mainly wood residues from different sources, usually aggregated using urea-formaldehyde (UF) resin...”




→ *WTF ?!* → Ok, mitä kulutetaan ja päästetään = in- & output?



Case slightly based on Garcia & Freire, 2014.
Carbon footprint of particleboard: a comparison between ISO/TS 14067, GHG Protocol, PAS 2050 and Climate Declaration. Journal of Cleaner Production 66 (2014) 199-209.





-  Primaaridataa suoraan saatavilla?
-  Materiaalin toimittajat voi auttaa
-  Sekundaaridataa = kirjallisuus ja tietokannat

→ Iso kuva on laskijan vastuulla!

Inventaarion tulos: In- & Output taulukko



Table 1 Input/output data for acrylic fiber production (1-kg production)

Name	Amount	Unit	LCI data from Ecoinvent v2.2.	Remarks
<u>Inputs</u>				
Inputs from materials				
Acrylonitrile	0.91	kg	Acrylonitrile, "at plant/REP," (REP = region Europe)	
Vinyl acetate	0.09	kg	Vinyl acetate, "at plant/REP"	
Sodium chlorate	0.006	kg	Sodium chlorate, powder, "at plant/REP"	
Sodium metabisulfite	0.018	kg	Sodium persulfate, "at plant/GLO," (GLO = global)	
Sulfuric acid	0.0003	kg	Sulfuric acid, liquid, "at plant/REP"	
Sodium hydroxide (50 %)	0.019	kg	Sodium hydroxide, 50 % in H ₂ O, "at plant/REP"	
Titanium dioxide	0.0042	kg	Titanium dioxide, production mix, "at plant/REP"	
Sodium sulfate	0.007	kg	Sodium sulfate, powder, production mix, "at plant/REP"	
Nitric acid	0.0024	kg	Nitric acid, 50 % in H ₂ O, "at plant/REP"	
Demineralized water	0.144	m ³	Water demineralized ETH	Treated water for production process
Inputs from electricity/heat				
Electricity	1.32	kWh	Africa I	
Steam	9.8	kg	Steam, for chemical processes, "at plant/REP"	Used mainly in dryers and material preparation area
<u>Outputs</u>				
Product				
Acrylic Fiber	1	kg		Main product of assembly
Waste and emissions				
Waste effluent	0.069	m ³	Wastewater treatment, other emissions	Collected from all areas
Hazardous waste from process	0.001	kg	Disposal, hazardous waste, 0 % water, to underground deposit	Pigment waste, chemical bags, and cans
Chemical sludge	0.0012	kg	Disposal, hazardous waste, 0 % water, to underground deposit	From water treatment plant
Reused mixed plastics containers	0.001	kg	Recycling mixed plastics	Non-hazardous solids (containers)
Recycled textiles	0.004	kg	Recycling textiles	Filter cloth and waste fiber

Excess solvents (sulphuric acid and sodium hydroxide) are recovered and recycled. Input/output data was obtained from the case study company from process production manuals, utility manuals, data sheets, and reports

*Lähde:
Yacout et al. 2016.
Cradle to gate
environmental impact
assessment of acrylic
fiber manufacturing.*

3. VAIKUTUSANALYYSI LYHYESTI

- Energia- ja materiaalivirrat kerrotaan * omilla **päästöarvoillaan**

- Esimerkki:

- Kemikaalia kuluu 3 kg per tuote
 - *Tehtaan kulutustiedot = primaaridataa*
- Kemikaalin tuotannon päästöt 0,4 kg CO₂-eq / kg
 - *Etsitty tietokannasta, esim. Ecoinvent = sekundaaridataa*

→ Kemikaalin tuotannon päästöt per tuote

- $3 \text{ kg} * 0,4 \text{ kg (CO}_2\text{e) / kg} = \underline{1,2 \text{ kg CO}_2 \text{ -eq.}}$

- Kaikkien näiden summa = hiilijalanjälki!

- *Sama logiikka muissakin vaikutuslajeissa*

- Muuta pohdittavaa:

- Standardit
- Tietojen keruu
- Oletukset ja rajaukset
 - Sivutuotteet?
- LCA-ohjelmistot vs. Excel
- ...

Kuva: Shen & Patel, 2010. Life cycle assessment of man-made cellulose fibres.

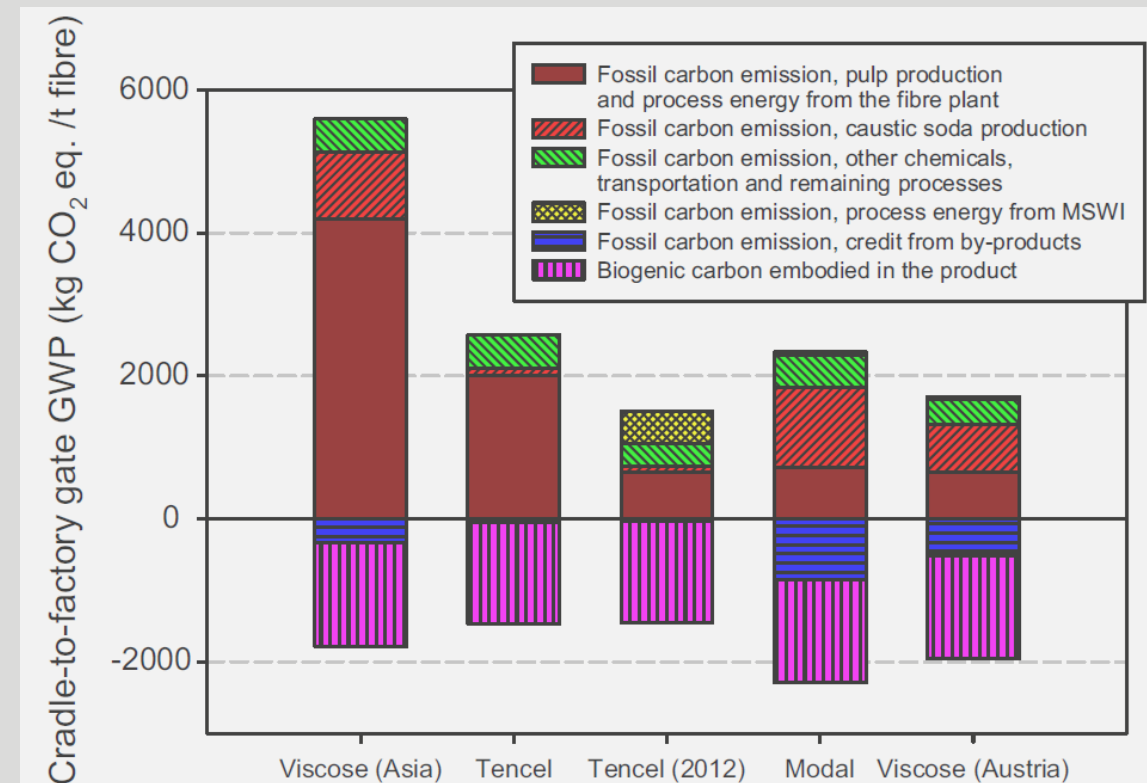


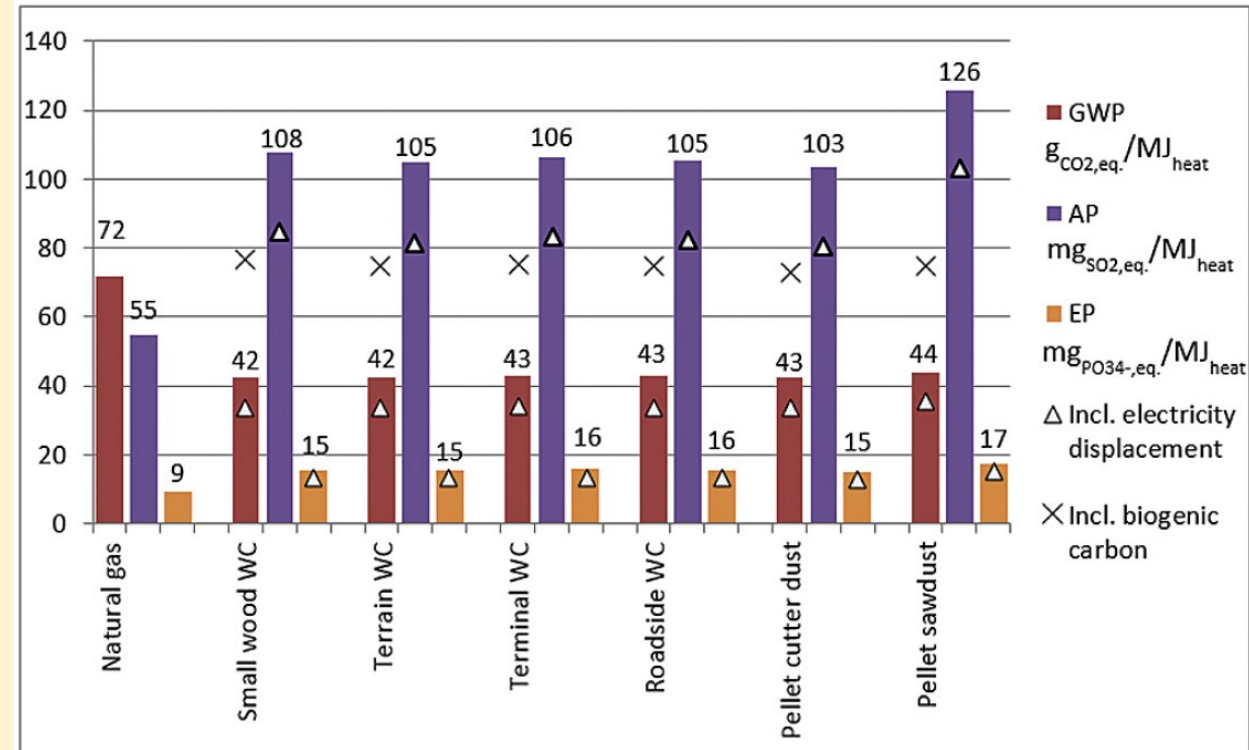
Fig. 8. Process contribution of cradle-to-factory gate GWP of one tonne of man-made cellulose fibres.



Ympäristövaikutusten luokittelua...

Impact categories

Name	Reference unit
agricultural land occupation - ALOP	m2a
climate change - GWP100	kg CO2-Eq
fossil depletion - FDP	kg oil-Eq
freshwater ecotoxicity - FETPinf	kg 1,4-DCB-Eq
freshwater eutrophication - FEP	kg P-Eq
human toxicity - HTPinf	kg 1,4-DCB-Eq
ionising radiation - IRP_HE	kg U235-Eq
marine ecotoxicity - METPinf	kg 1,4-DCB-Eq
marine eutrophication - MEP	kg N-Eq
metal depletion - MDP	kg Fe-Eq
natural land transformation - NLTP	m2
ozone depletion - ODPinf	kg CFC-11-Eq
particulate matter formation - PMFP	kg PM10-Eq
photochemical oxidant formation - POFP	kg NMVOC
terrestrial acidification - TAP100	kg SO2-Eq
terrestrial ecotoxicity - TETPinf	kg 1,4-DCB-Eq
urban land occupation - ULOP	m2a
water depletion - WDP	m3



Biohiilen mysteerit...

$$\text{GHG emissions} = C_{-2} + C_{-3} - C_{-0}$$

C_{-2} , Biogenic CO₂ from factory

C_{-3} , Fossil CO₂ from factory

CO₂ in air (C_{-0})

C_{-0} , CO₂ sequestered by tree

$$C_{-0} = C_{-2} + C_{-4}$$

C_{-4} , CO₂ embedded in Biobased product

C_{-1} , CO₂ in fossil fuels

$$C_{-1} = C_{-3}$$

Oil in ground



Tree

Factory

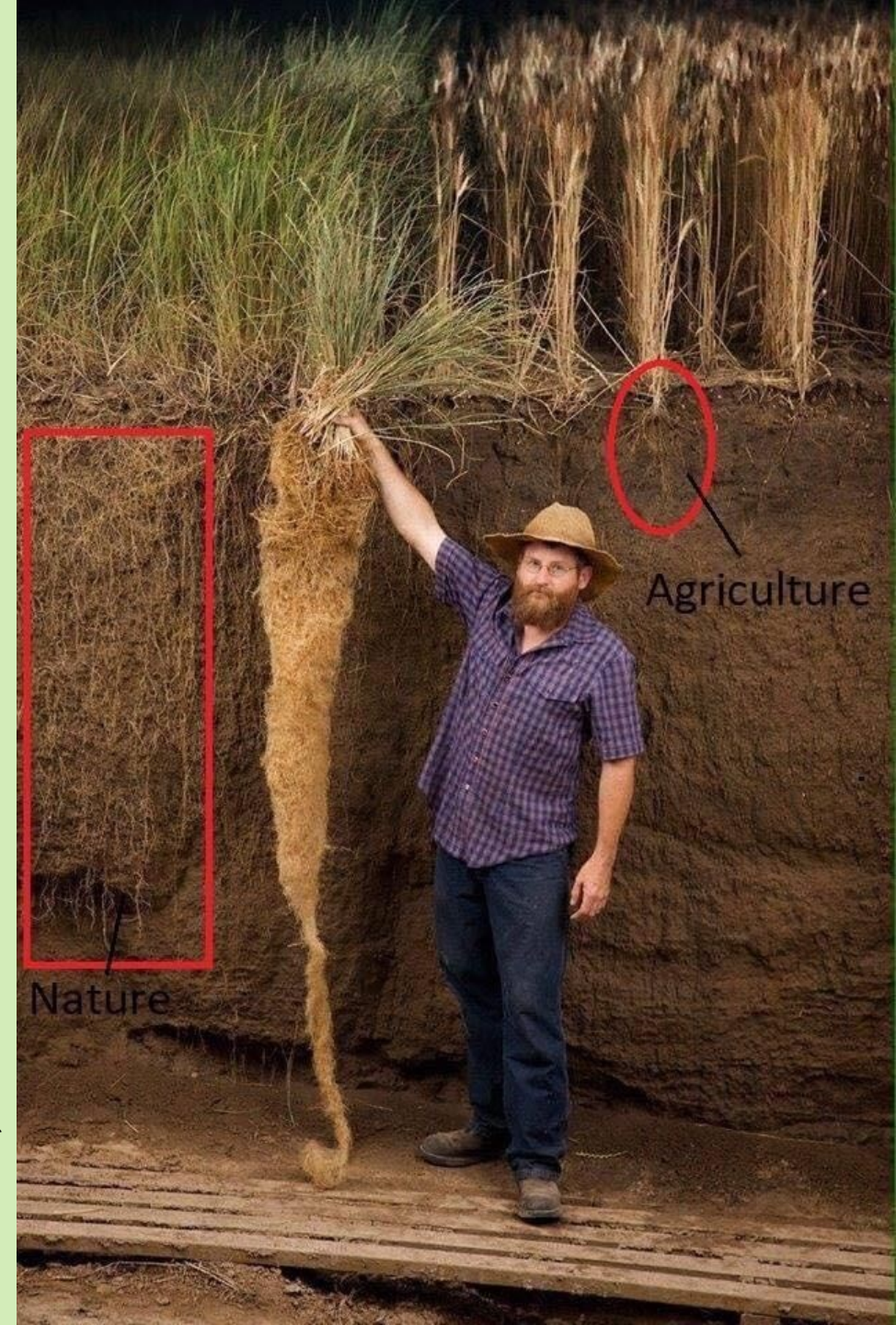
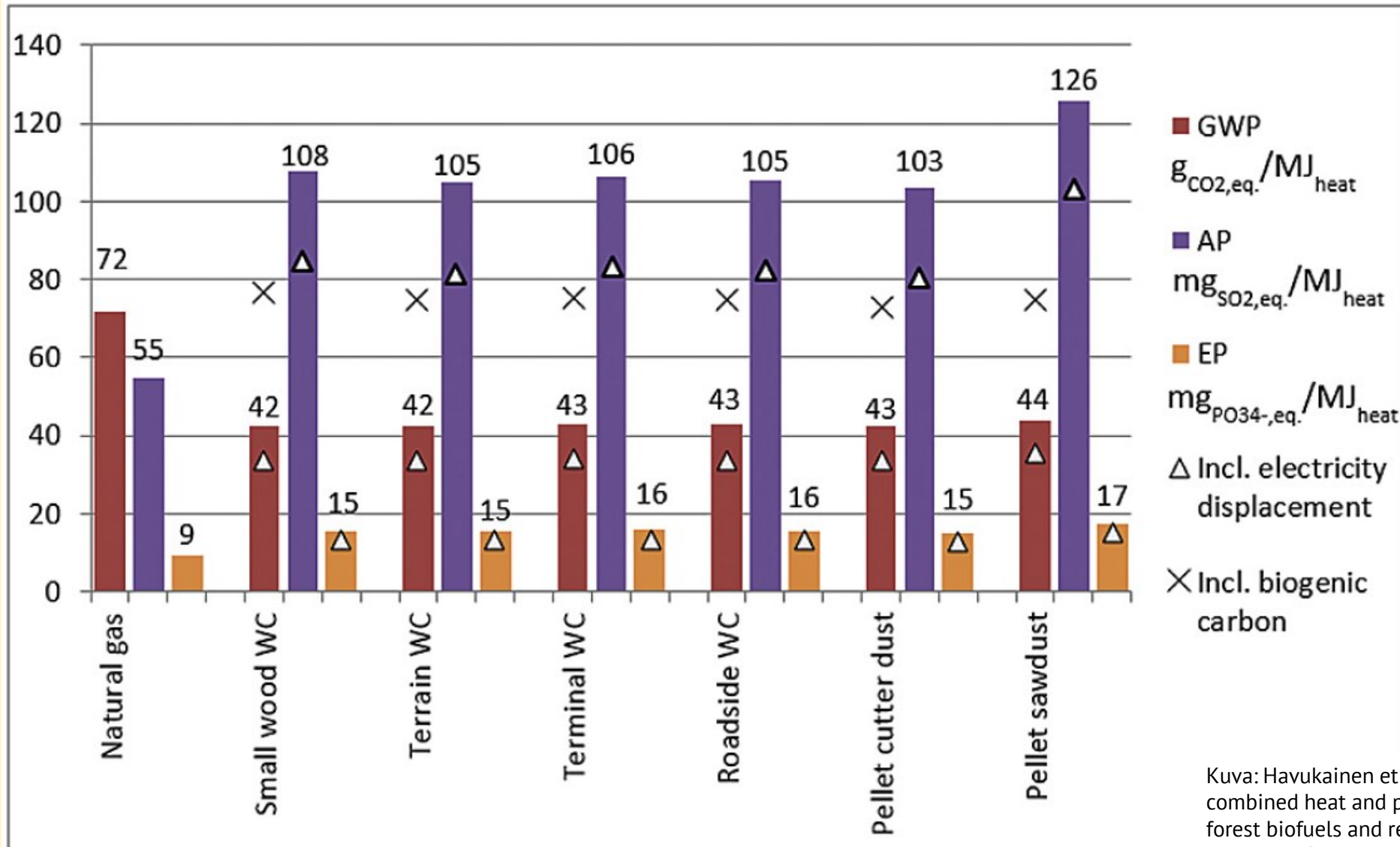


Figure 7. Cradle-to-factory gate GHG emissions of bio-based products.

Kuva: Shen & Patel, 2010. Life cycle assessment of man-made cellulose fibres

4. Tulostanalyysi ja johtopäätöksiä

- Ympäristöhaitat ja -hyödyt riippuu skenaariosta & vaikutuslajista!



- Vasemmalla: **energian tuotannon vertailu** – biomassa vs. maakaasu

- **Biomassan CO₂-päästöt on pienemmät** (jos biohiili rajattu pois)
- **Maakaasu aiheuttaa vähemmän rehevöitymistä ja happamoitumista** (tämän mallinnuksen perusteella)



Ilmastotermejä

- **Kasvihuonekaasu** = *ilmastoa lämmittävät kaasut; yleisimpiä CO₂, CH₄ ja N₂O*
- **Hiilidioksidiekvivalentti** = *kasvihuonekaasut skaalataan niiden ilmastoa lämmittävän vaikutuksen mukaan, verrattuna CO₂:een.*
- **Hiilijalanjälki** = *elinkaaren yhteenlasketut kasvihuonekaasupäästöt [kg CO₂ -ekv.]
= *ilmaston lämpenemispotentiaali tietyllä aikajaksolla (esim. GWP 100a)**
- **Hiilinielu** = *kasvi, meri tai muu otus joka sitoo hiilidioksidia ilmakehästä*
- **Hiilivarasto** = *paikka jossa sitoutunut hiili pysyy tallessa*
- **Päästökompensaatio** = *khk-päästöjä hyvitetään kasvattamalla hiilinieluja kuten metsää, tai vähentämällä päästöjä muualla*
- **Hiilineutraali** = *khk-päästöt ja hiilinielut on tasapainossa, eli yhtä suuret*
- **Hiilinegatiivinen** = *hiiltä poistuu ilmakehästä enemmän kuin sitä päästellään*
- **Hiilikädenjälki** = *uuden ratkaisun avulla ”vältetyt päästöt”. Aika epävarma käsite!*
- **Fossiiliset CO₂ -päästöt** = *fossiilisen materiaalin (öljy, kivihiili, maakaasu, turve) poltossa syntyneet hiilidioksidipäästöt*
- **Biogeeniset CO₂ -päästöt** = *biomassan (puut ja kasvit) poltossa syntyneet hiilidioksidipäästöt. Raportoidaan usein erikseen tai nollana (ehkei pitäisi...)*

Vesi ja LCA

- Vesijalanjäljestä on monta versiota ja ohjetta. Katso lisää:
 - Water footprint network: <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/>
 - ISO-standardi 14046
 - Water use in LCA: <https://wulca-waterlca.org/>

HUOM!

- *Jotkin vesijalanjäljet kertoo vain **kulutuksen***
 - *Joissain huomioidaan veden **saatavuus**, ja **vedenlaadun muutokset***
 - Kaikki nämä voidaan raportoida **per tuote, henkilö, yritys, valtio...**
- jälleen, TARKKANA VERTAILUSSA!!

Kuva:

https://www.researchgate.net/publication/268444544_AGRICULTURAL_DEVELOPMENT_IN_LAKE_KORONIA_THE_ROLE_OF_THE_WATER_FOOTPRINT_OF_MAJOR_CROPS_IN_COMBATING_CLIMATE_CHANGE



- VINKKI: *Jos et varma vesijalanjäljistä (tai ei aikaa tiedonhakuun)...*
 - Etsi vain **makean veden kulutus** (blue/freshwater consumption)
 - vältetään hämmennys 😊
 - mutta tulokset vähän **yleistäviä**



LCA-metodeista

- Laskentaohjeita:
 - ISO-standardit 14040 ja 14044
 - + Hiilijalanjälkistandardi ISO 14067
 - Product environmental footprint (PEF)
 - GHG protocol/yrityksen päästöt
 - ks. kuva
 - ja kaikki erikoistapaukset...

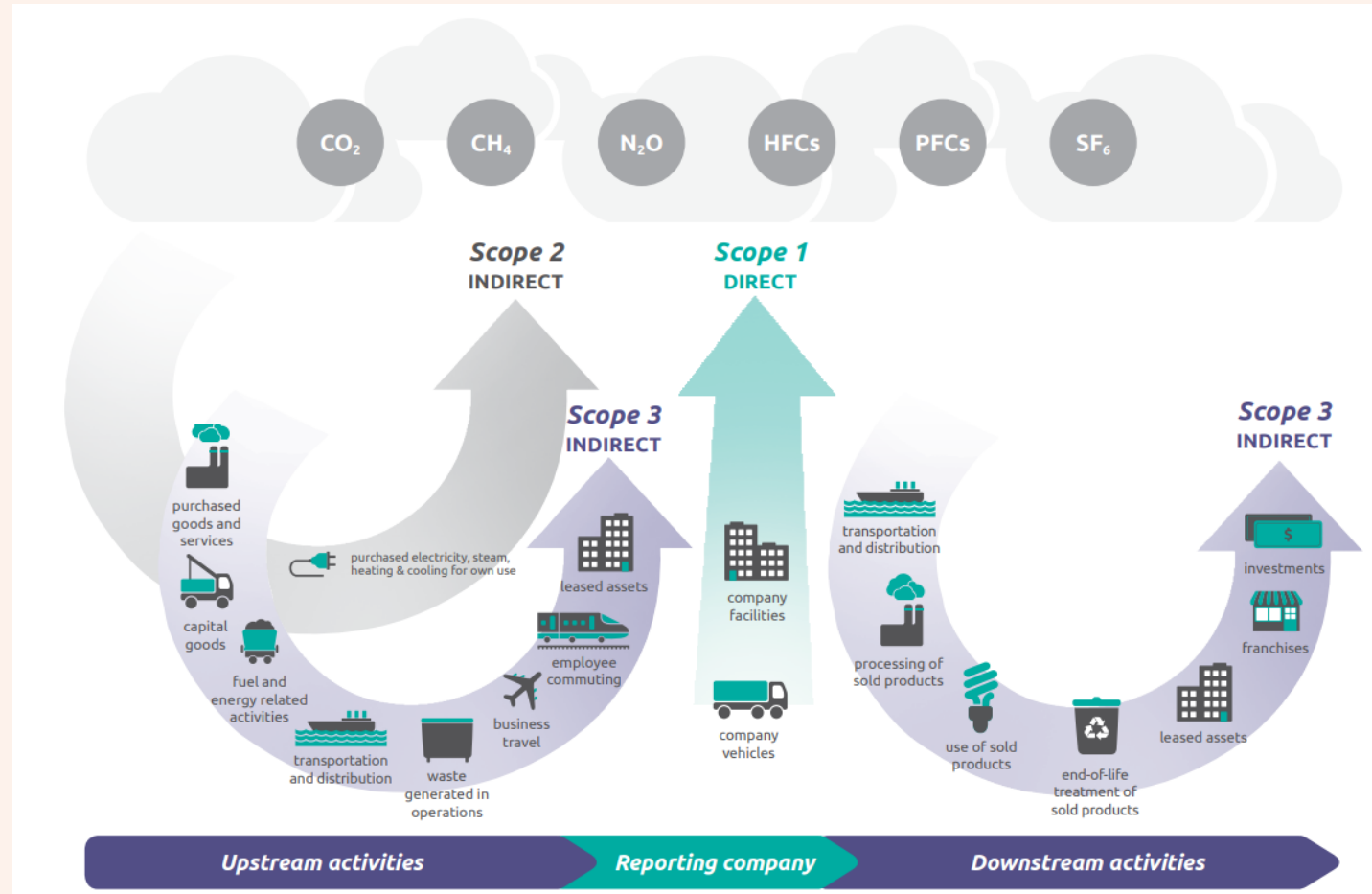
- Ohjelmia:

Yksinkertaiset CO₂ -laskelmat: EXCEL = ok!

- openLCA
- SULCA
- GaBi
- One click LCA

- Dataa:

- Rakennusmateriaaleja: co2data.fi
- Kuljetukset: lipasto.vtt.fi
- ...
- Kaupallisia tietokantoja, mm. Ecoinvent

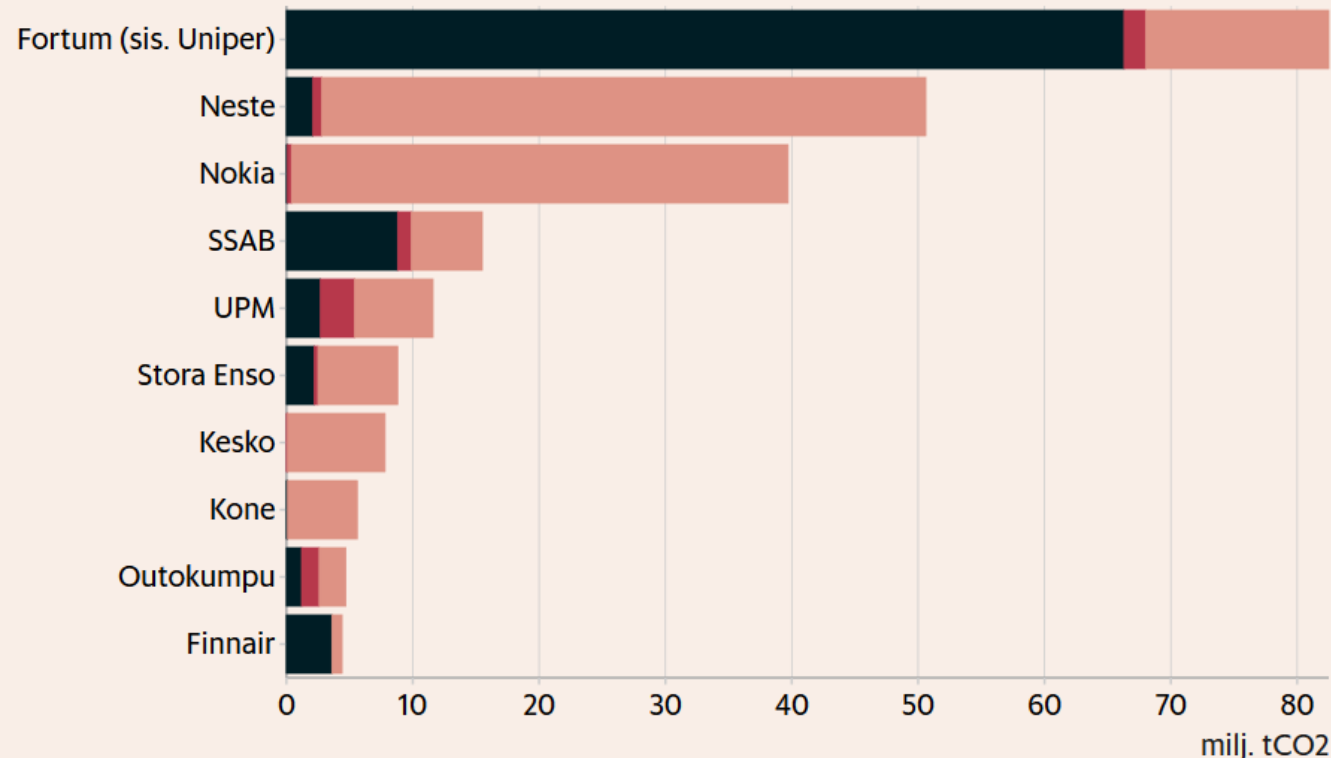


Arviointitapojen erot...

- Yritysten khk-päästöjen luokittelua:

Esimerkkejä Suomessa toimivien pörssiyritysten päästöistä. Tiedot vuosilta 2019 tai 2020.

- Yrityksen suorat päästöt = Scope 1
- Yhtiön kuluttaman energian tuottamisesta syntyvät päästöt = Scope 2
- Arvoketjun päästöt, seurausta yrityksen toiminnasta, mutta lähteistä joita yritys ei omista = Scope 3



LÄHDE: YRITYSTEN VUOSIKERTOMUKSET JA VASTUULLISUUSRAPORTIT

- Teollisuudenalojen vertailu?

Fashion is the
5th ~~2nd~~ most
water polluting
of what?
industry on the
planet after ~~oil~~
livestock
chemicals

<https://www.hs.fi/talous/art-2000007887370.html>
<https://ecocult.com/now-know-fashion-5th-polluting-industry-equal-livestock/>



LCA:n rajoitteet

- Data ja epävarmuudet
 - Jotkut kestävyysvaikutukset vaikea mitata numeerisesti:
 - Paikalliset luontohaitat
 - Biodiversiteetti
 - Isommat systeemin muutokset (ks. Kuva)
 - Sosiaaliset vaikutukset
 - Metodit ja oletukset vaihtelee, standardit joustaa...
- Toimii parhaiten rajatussa tilanteessa, josta dataa on saatavilla!
- Usein epätarkempikin laskelma riittää antamaan suuntaa 😊

Kuva: Gutowski 2018. A Critique of Life Cycle Assessment

Table 2. Predicting the benefits of technology

TECHNOLOGY	ASSUMED BENEFIT	ACTUAL (OR POSSIBLE*) RESULT
ADVANCED COMPOSITES	Can save weight	Used to carry more fuel and equipment.
PHOTOVOLTAIC ELECTRICITY	Improvements lower the energy payback time compared to incumbents	PV needs storage and overcapacity for fair comparison.
E- READERS	Better than paper	*Are quickly replaced by newer and better technology, leading to short life time and more devices.
RIDESHARING	Can displace individual car ownership	*Increases trips and congestion.
EMAIL	Can displace paper	People send more messages and print out email.
IMPROVED FOOTBALL HELMETS	can reduce head trauma	More and younger people play football.
TELEPHONE	Can displace auto trips	Actually, used to schedule auto trips.
ADDITIVE MANUFACTURING	can reduce material waste	*Leads to making more stuff, and hence more waste.
LED LIGHT BULBS	can reduce energy	Leads to new behaviors, new devices, larger installations, and more energy use.

Innovative recycling or extended use? Comparing the global warming potential of different ownership and end-of-life scenarios for textiles

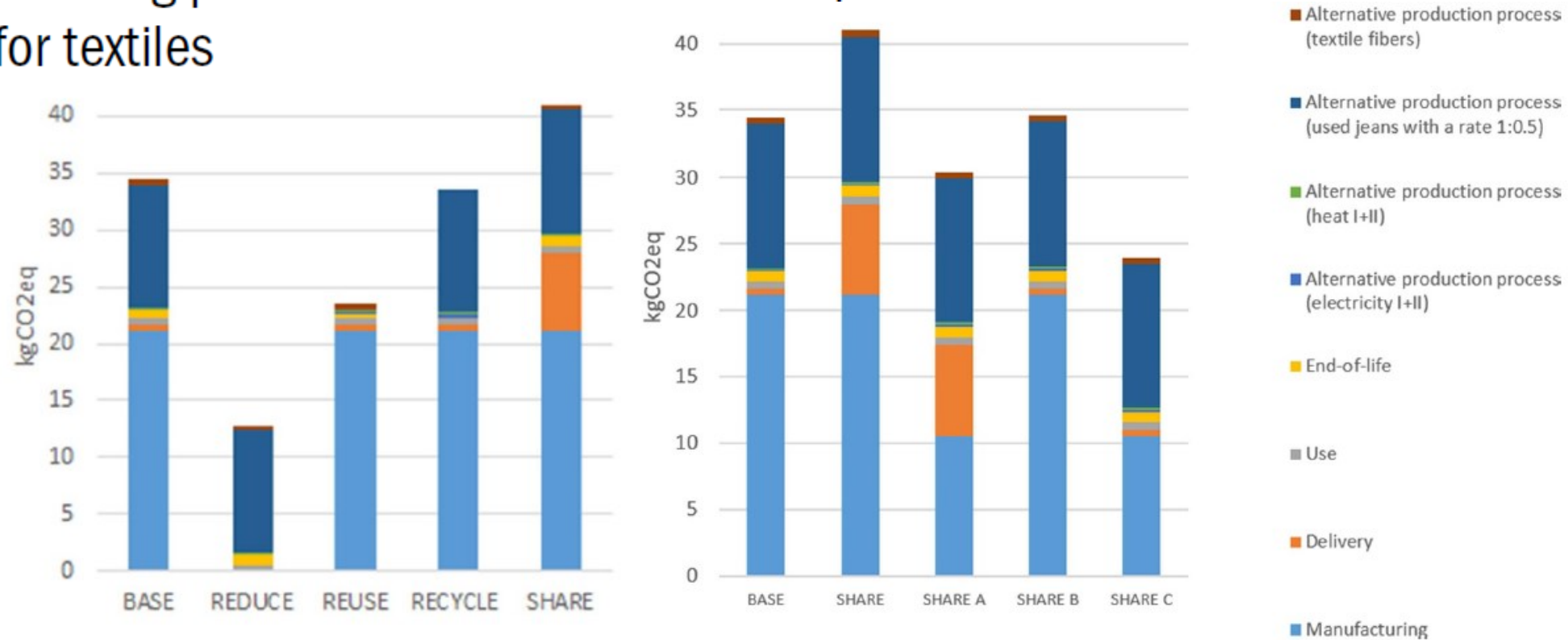


Figure 3. Sensitivity analysis for the SHARE scenario.



Suomalaistutkimus:
Vaatteiden lainaamisessa
epäekologisia piilotekijöitä

Mielipide | Lukijan mielipide

Uudet palvelut muuttavat muotijärjestelmää kestävämmäksi

Vaatelainaamoilla on ollut myönteisiä vaikutuksia kulutuskulttuuriin ja muotijärjestelmän kestävyteen.



TL, DR

- **Input- & output** ajattelu
 - Mikään ei ilmesty tyhjästä tai katoa 5. ulottuvuuteen
 - Prosesseja kannattaa seurata, ja epätehokkaisiin kohtiin reagoida
- LCA tuo esiin **kokonais kuvan ympäristövaikutuksista**
 - Kriittisimmät päästölähteet kuriin → isoin vaikutus
 - Piilevät riskit esiin
 - Valinta: mitä ympäristövaikutuksia täytyy tutkia? (ilmasto, rehevöityminen, maankäyttö...)
- **Tuotantoketjun optimointi**
 - Ei riistoa
 - Päästöt vähenee
 - Säästää €uroja ja tuo niitä lisää (hyvä pöhinä)
- **Data ja epävarmuudet** avoimesti esiin!
 - *Kriittisyydellä* vältetään viherpesu ja hätiköidyt johtopäätökset
 - Aihetta lisätutkimuksiin?



Seuraavat stepit

- 3.2.2022 Lean perusteet
 - Turun ammattikorkeakoulussa
- 15.2.2022 Lean johtaminen
 - Turun ammattikorkeakoulussa
- 17.3.2022 Työpajapäivä



KIERTOTALOUS 2.0

Kiitos!

T: Maarit, Inka ja Mitja

Kiertotalouden liiketoimintamallit –tutkimusryhmä

<https://kiertotalous2.turkuamk.fi/>